ISSN 1831-9424

European Commission

JRC TECHNICAL REPORT

Incêndios Florestais na América Latina em 2021



Joint Research Centre

2023

EUR 31411 PT

A presente publicação é um Relatório do Centro Comum de Investigação (JRC), o serviço científico e de conhecimento da Comissão Europeia. Visa proporcionar apoio científico, baseado em dados objetivos, ao processo decisório europeu. Os resultados científicos apresentados não constituem uma posição política da Comissão Europeia. A Comissão Europeia e as pessoas que ajam em seu nome declinam qualquer responsabilidade pela utilização da informação disponibilizada. Para informações sobre a metodologia e a qualidade subjacentes aos dados utilizados na presente publicação cuja fonte não seja o Eurostat nem outros serviços da Comissão, os utilizadores devem contactar a fonte indicada. As designações utilizadas e os elementos apresentados no presente mapa não correspondem à expressão de qualquer opinião da União Europeia sobre o estatuto jurídico de países, territórios, regiões ou localidades, nem sobre as suas autoridades ou a delimitação das respetivas fronteiras ou limites.

Dados de contacto:
Nome: Joint Research Centre, Via Enrico Fermi 2749, TP 261, 21027 Ispra (VA), Itália
Correio eletrónico: JRC-EFFIS@ec.europa.eu
Tel.: +39 0332 78 6138

EU Science Hub.
https://joint-research-centre.ec.europa.eu

JRC132618
EUR 31411 PT

PDF	ISBN 978-92-68-00704-4	ISSN 1831-9424	doi:10.2760/1937	KJ-NA-31-411-PT-N
Impressão	ISBN 978-92-68-00705-1	ISSN 1018-5593	doi:10.2760/91628	KJ-NA-31-411-PT-C

Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo, 2023

© União Europeia, 2023

A política de reutilização dos documentos da Comissão Europeia é regida pela Decisão 2011/833/UE da Comissão, de 12 de dezembro de 2011, relativa à reutilização de documentos da Comissão (JO L 330 de 14.12.2011, p. 39).
Salvo indicação em contrário, a reutilização do presente documento é autorizada ao abrigo da licença «Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)» da Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Tal significa que a reutilização é autorizada desde que seja feita uma menção adequada da origem do documento e que sejam indicadas eventuais alterações.

Para qualquer utilização ou reprodução de elementos que não sejam propriedade da União Europeia, pode ser necessário obter autorização diretamente junto dos respetivos titulares dos direitos. A União Europeia não detém os direitos de autor relativos às fotografias e gráficos dos estudos de casos, que pertencem aos autores desses capítulos.

Como citar este relatório: San-Miguel-Ayanz, J., Durrant, T., Suarez-Moreno, M., Jacome Felix Oom, D., Branco, A., Liberta`, G., De Rigo, D., Ferrari, D., Roglia, E., Scionti, N., Maianti, P., Boca, R., Broglia, M., Persico, J.D., Callisaya, F., Cerezo, R., Monasterios, G., Santos, L.Q., Claure, A., Nobrega De Oliveira, L., Senra De Oliveira, M., Terra, G., Morita, J.P., Marcon Silva, M., Setzer, A., Morelli, F., Libonati, R., Bernini, H., Lobos Stephani, P.A., Saavedra Salinas, J.A., Brull Badia, J., Garzon Cadena, N., Arenas Aguirre, M.A., Avila, K., Solano, L., Lancheros, S., Puerto Prieto, J.C., Jader Ocampo, J., Vargas Hernandez, M., Gonzalo Murcia, U., Arias, J., Rodriguez Leon, A., Moreno, L.M., Diana, S., Segura, D., Cruz, E., Salgado, T., Toffoletti, M., Pereira Gavilan, R., Alarco Basaldua, G.E., Riaño, R., Rico, S. e Escudero, P., *Incêndios Florestais na América Latina em 2021*, Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo, 2023, doi:10.2760/1937, JRC132618.

Imagem da capa: Áreas ardidas na Região de América Latina e Caraíbas no visualizador de situação atual do GWIS

Índice

Resumo 1

Autores – Relatórios nacionais 2

Relatórios do GWIS 3

PRÓLOGO 4

Resumo Executivo 5

1 Incêndios florestais em 2021: Relatórios nacionais dos serviços de combate aos incêndios 7

1.1 Argentina 7

1.2 Bolívia 10

1.3 Brasil 12

1.4 Chile 19

1.5 Colômbia 26

1.6 Equador 33

1.7 México 39

1.8 Paraguai 40

1.9 Perú 43

1.10 Uruguai 50

2 Incêndios florestais em 2021: análise regional dos relatórios nacionais 54

3 Sistema Global de Informação sobre Incêndios (GWIS) 55

3.1 Argentina 56

3.2 Bolívia 59

3.3 Brasil 62

3.4 Chile 65

3.5 Colômbia 68

3.6 Equador 71

3.7 México 74

3.8 Paraguai 77

3.9 Perú 80

3.10 Uruguai 83

Lista de Figuras 86

Lista de Tabelas 89

Resumo

Esta é a primeira edição do relatório anual do Sistema Global de Informacao sobre Incêndios Florestais (Global Wildfire Information System -GWIS, na sigla em inglês) sobre incêndios florestais para o ano de 2021 na América Latina. A secção sobre os relatórios dos países fornece uma descrição geral dos esforços nacionais e regionais em vários países da América Latina. Segue-se a informação providenciada pelo sistema GWIS sobre a evolução do perigo de incêndio na região e os danos causados pelos incêndios nos países que apresentaram relatórios.

Autores – Relatórios nacionais

Argentina	Juan Diego Persico	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Bolívia	Franz Callisaya René Cerezo	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
	Grover Monasterios Santos Luis Quispe	Viceministerio de Defensa Civil – VIDECI
	Aldo Claure	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra – ABT
Brasil	Lawrence Nobrega de Oliveira Mariana Senra de Oliveira Govinda Terra	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA
	Joao Paulo Morita Mauricio Marcon Silva	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
	Alberto Setzer Fabiano Morelli Renata Libonati	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais – LASA
	Henrique Bernini	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM
Chile	Pablo Andrés Lobos Stephani Jorge Andrés Saavedra Saldías Jordi Brull Badía	Corporação Nacional Florestal – CONAF Gerencia de Protección contra Incendios Forestales
Colômbia	Néstor Garzón Cadena María Angelica Arenas Aguirre	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Dirección de Cambio climático y Gestión del Riesgo
	Karen Ávila Luisa Solano Samuel Lancheros	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Subdirección para el Manejo de Desastres Oficina de comunicaciones
	Juan Carlos Puerto Prieto Jhon Jader Ocampo Milton Vargas Hernández	Dirección Nacional de Bomberos de Colombia Sala situacional
	Uriel Gonzalo Murcia Jorge Arias	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi Programa de Investigación
	Amparo Rodríguez León Luis Mario Moreno	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental
Equador	Diana Soto	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
	Daniel Segura	Programa Amazonía Sin Fuego
México	Eduardo Cruz Tania Salgado	Comisión Nacional Forestal – CONAFOR Gerencia de Manejo del Fuego
Paraguai	Marisa Toffoletti	Instituto Forestal Nacional – INFONA Departamento de Protección Forestal
	Ricardo Pereira Gavilán	Universidad Nacional de Asunción
Perú	Glory Emilsen Alarco Basaldua (coord.)	Ministerio del Ambiente – MINAM
Uruguai	Ricardo Riaño Sergio Rico Patricia Escudero	Dirección Nacional de Bomberos Sistema Nacional de Emergencias – SINAE Dirección General Forestal

Relatórios do GWIS

JOINT RESEARCH CENTRE

Directorate E: Space, Security & Migration
Disaster Risk Management

EFFIS TEAM

Jesús San-Miguel-Ayanz[1]
Tracy Durrant[2]
Duarte Oom[1]
Alfredo Branco[1]
Daniele de Rigo[3]
Giorgio Libertà[1]
Davide Ferrari[2]
Roberto Boca[3]
Pieralberto Maianti[3]
Elena Roglia[3]
Nicola Scionti[3]
María Suárez Moreno[3]
Marco Broglia[2]

1 Comissão Europeia, Centro Comum de Investigação (JRC, na sigla em inglês), Directorate for Space, Security and Migration, Disaster Risk Management Unit, Ispra (VA), Itália

2 Consultor externo da Comissão Europeia
(Engineering Ingegneria Informatica S.p.A.) Piazzale dell'Agricoltura (RM), Itália

3 Consultor externo da Comissão Europeia
(ARCADIA SIT s.r.l) Vigevano (PV), Itália

PRÓLOGO

INCÊNDIOS FLORESTAIS NA AMÉRICA LATINA E CARAÍBAS EM 2021

A América Latina e as Caraíbas são uma região com ligação intrínseca à presença do fogo como fenómeno que ocorre tipicamente em áreas de climas áridos, mediterrânicos e savanas. Região essa onde o fogo também é utilizado como um instrumento para a transformação do ambiente, especialmente para usos agrícolas ou de renovação de pastagens para a criação de gado, entre outras.

A extensão e o impacto dos incêndios na região está a revelar-se um problema sério. Todos os anos, os incêndios provocam danos extensos no ambiente, com um risco muito sério para a biodiversidade e sustentabilidade de muitos ecossistemas e para os meios de subsistência de comunidades que vivem perto ou nas próprias florestas.

Desde o ano 2017, com os incêndios registados no Chile, têm vindo a desenvolver-se outros episódios críticos em muitos dos países da região e que representam um desafio para a conservação dos ecossistemas, como os incêndios na região Amazónica em 2019 ou mais recentemente os incêndios no Chile e na Argentina.

Neste contexto, a utilização de dados fiáveis sobre o estado dos ecossistemas na região é um elemento essencial para a criação de políticas públicas. No âmbito dos incêndios florestais, promovemos o projeto de «*Apoyo a la gestión de incendios forestales en América Latina y el Caribe*» (Apoio à gestão de incêndios florestais na América Latina e Caraíbas), estabelecido pela União Europeia em coordenação com a FAO e o PNUMA, bem como a Organização do Tratado de Cooperação Amazónica (OTCA).

Os objetivos do projeto incluem atividades que promovem uma cooperação mais eficaz entre os países da região, a transferência de boas práticas na gestão integral do fogo, bem como o desenvolvimento de sistemas de informação sobre incêndios florestais que ajudem a gerir de forma mais eficaz os incêndios.

O presente relatório é a primeira publicação elaborada pelos países na região e as organizações internacionais para documentar a situação atual dos incêndios. O mesmo inclui uma série de relatórios anuais que serão elaborados conjuntamente pelos participantes no projeto. Este relatório proporcionará uma base sólida para o desenvolvimento de iniciativas regionais para a gestão integrada do fogo e a mitigação dos incêndios florestais.

A FAO apoia as iniciativas que contribuem para a gestão e a recolha de informações, bem como a divulgação de dados junto de todos os estratos da população para um melhor conhecimento do fenómeno dos incêndios florestais.

Através de ações concertadas com organizações internacionais e a estreita colaboração com os serviços de gestão de incêndios florestais nacionais será possível mitigar os efeitos negativos dos incêndios na região.





Mario Lubetkin

Subdiretor Geral e Representante Regional para América Latina e as Caraíbas

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

Resumo Executivo

Esta é a primeira edição do relatório anual sobre incêndios florestais para o ano 2021 na América Latina, como parte das atividades afetas ao Sistema Global de Informação sobre Incêndios Florestais/*Global Wildfire Information System* (GWIS, na sigla em inglês) e o *Grupo de Expertos Sobre Fuegos Forestales en Latinoamérica y el Caribe* (Grupo de Peritos em Incêndios Florestais da América Latina e das Caraíbas) (GEFF LAC). A secção sobre relatórios nacionais oferece uma descrição geral dos esforços realizados a nível nacional e regional em vários países da América Latina. Seguem-se as informações providenciadas pelo sistema GWIS sobre a evolução do perigo de incêndio na região e os danos causados pelos incêndios nos países visados.

O objetivo da preparação e publicação do relatório é melhorar a cooperação com os membros do Grupo de Peritos em Incêndios Florestais da América Latina e das Caraíbas (GEFF LAC), em particular no que diz respeito à prevenção de incêndios e as medidas de adaptação às alterações climáticas relativamente aos incêndios. O nosso objetivo comum é conservar e proteger as nossas paisagens e património natural, para evitar a perda de vidas humanas e minimizar os danos causados à propriedade pelos incêndios florestais descontrolados.

O GWIS integra o Programa GEO (*Global Earth Observation*), um programa institucional global que inclui a NASA e o Centro Comum de Investigação (JRC/ *Joint Research Center*) da Comissão Europeia. O objetivo do GWIS é proporcionar informação harmonizada sobre incêndios florestais e a avaliação dos seus efeitos em todo o mundo. Concretamente, esta iniciativa replica o trabalho bem sucedido da União Europeia implementado pelo JRC, com base em mais de 20 anos de experiência científica (Grupo de Peritos em Incêndios Florestais/EGFF e o Sistema Europeu de Informação sobre Incêndios Florestais/EFFIS) na região do Amazonas e América Latina e Caraíbas (ALC).

O GWIS utiliza dados de sensores MODIS e VIIRS, bem como dados do programa Copernicus, Sentinel-2 e dados meteorológicos do Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo (ECMWF, com resolução de 8 km), para disponibilizar um módulo base de mapas (fronteiras, infraestruturas construídas, áreas protegidas, tipo de cobertura vegetal), um de perigo meteorológico que oferece uma previsão com base em 51 modelos meteorológicos de anomalias térmicas e de precipitação para 6 semanas e 6 meses, com os três índices de perigo mais utilizados (canadiano, australiano e norte-americano) e outro de cartografia automática da área ardida. Produz relatórios semanais de focos de calor, número de incêndios e superfície queimada para qualquer regiao (países ou áreas supranacionais). Permite comparar o índice de perigo, focos de calor, número de incêndios, área ardida, emissões e outros com dados históricos.

Também inclui perfis nacionais que contemplam informações mensais a nível nacional e primeiro nível subnacional, superfície queimada 2002-2021, recorrência, sazonalidade, tamanho e tipo, e emissões causadas pelos incêndios. A metodologia usada para o cálculo de emissões foi elaborada com a FAO (a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) para ser utilizada pelos países na elaboração de relatórios sobre emissões no âmbito do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC).

A metodologia aplicada no GWIS é partilhada com a FAO para que seja compatível a nível internacional, em linha com as definições e padrões da OTCA (a Organização do Tratado de Cooperação Amazónica), do Pacto de Letícia para a Amazónia, do PNUMA (o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), do UNDRR (o Gabinete das Nações Unidas para a Redução do Risco de Catástrofes) entre outros.

Como antecedente que permite avaliar o potencial do GEFF LAC, poder-se-á analisar a história do EFFIS, iniciado originalmente pelo Centro Comum de Investigação em colaboração com a Direção-Geral do Ambiente da Comissão Europeia. Devido ao grande apoio por parte do Grupo de Peritos em Incêndios Florestais (EGFF), que forma a rede de peritos dos países que contribuem para o EFFIS, o sistema foi desenvolvido a um nível operacional apoiando as políticas nacionais e europeias e proporcionando a base de informação para a discussão de temas relacionados com os incêndios florestais no Parlamento Europeu. Atualmente, o EFFIS presta apoio operacional à Direção-Geral das Operações Europeias de Proteção Civil e Ajuda Humanitária (DG ECHO) na área da proteção civil, à Direção-Geral da Indústria da Defesa e do Espaço (DG DEFIS) na implementação do Regulamento Copernicus, bem como à Direção-Geral da Política Regional e Urbana (DG REGIO) em relação à implementação do Regulamento do Fundo de Solidariedade da UE para incêndios graves. Em 2015, o EFFIS foi incluído como um componente dos Serviços de Gestão de Emergências do Programa Copernicus da UE, que proporciona uma base legal e financeira para o seu funcionamento neste âmbito desde então.

O EFFIS proporciona uma plataforma ideal para que os países troquem boas práticas sobre prevenção de incêndios, extinção de incêndios, práticas de restauração e outras atividades relacionadas com a gestão de incêndios, e para que a Comissão Europeia forneça atualizações aos serviços de incêndios florestais dos países sobre iniciativas relevantes a nível europeu. Desde a sua primeira operação no ano 2000, o número de países

que contribuem com informações sobre incêndios florestais para o EFFIS e que recebem dados do mesmo tem vindo a aumentar constantemente. O sistema EFFIS foi utilizado em 2020 por diversas organizações governamentais e cidadãos, com cerca de 300 000 utilizadores de 178 países.

Atualmente, a rede EFFIS é formada por 43 países, incluindo 25 Estados-Membros da UE, 13 países europeus não pertencentes à UE e 5 países do norte de África e do Médio Oriente.

O relatório atual é produzido no âmbito da colaboração do Centro Comum de Investigação (JRC) da Comissão Europeia com o projeto de Apoio ao Diálogo Político entre a União Europeia e a América Latina e as Caraíbas (*EU-LAC Policy Dialogue Support Facility*, 2020-2023), financiado e gerido pelo Serviço dos Instrumentos de Política Externa FPI-União Europeia (UE), e que tem como objetivo aprofundar o compromisso da UE com a América Latina e as Caraíbas.

1 Incêndios florestais em 2021: Relatórios nacionais dos serviços de combate aos incêndios

1.1 Argentina

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

As informações apresentadas dizem respeito a incêndios florestais, rurais e de interface ocorridos em 2021 e a uma análise do período 2018-2021. Estas informações são produzidas pelo *Servicio Nacional de Manejo del Fuego* (SNMF), (Serviço Nacional de Gestão de Fogo) sob a tutela do Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Nação Argentina (MAYDS), e incluem dados produzidos pelo *Programa Nacional de Estadística Forestal* (Programa Nacional de Estatística Florestal), sob a tutela da *Dirección Nacional de Bosques* (Direção Nacional de Bosques) (DNB), que também integram o MAYDS.

A rede de informadores jurisdicionais (cada distrito) fornece informações a ambos os sectores, em diferentes momentos do ano. Os dados são enviados para o SNMF à medida que ocorrem os incêndios, enquanto que no caso da DNB, os dados são enviados pela respetiva jurisdição a cada 6 meses, ou seja, duas vezes por ano e com uma análise mais aprofundada, na qual são ajustadas as áreas de uma grande quantidade de incêndios de pequena dimensão (inclusivamente princípios de incêndios).

Quantidade total de incêndios no país comunicada pelas jurisdições à ***Dirección Nacional del Servicio de Manejo del Fuego*** (**Direção Nacional do Serviço de Gestão de Fogo**) (Tabela 1) e a **Direção Nacional de Bosques** (Tabela 2).

Tabela 1. Quantidade de incêndios, superfície afetada, por jurisdição 2018 – 2021 [*Dirección Nacional del Servicio de Manejo del Fuego* (Direção Nacional do Serviço de Gestão de Fogo)].

Ano	2018		2019		2020		2021	
Jurisdição	**Quant.**	**Sup. (ha)**	**Quant.**	**Sup. (ha)**	**Quant.**	**Sup. (ha)**	**Quant.**	**Sup. (ha)**
Buenos Aires	46	55 036,33	38	23 857,87	62	4 671,00	39	7 092,88
Catamarca	146	7 432,03	318	12 214,62	164	31 824,52	242	11 199,69
Chaco	8	5 395,50	102	3 039,28	217	27 926,74	122	3 096,90
Chubut	25	2 112,99	44	13 690,41	46	6 365,35	40	17 842,64
Cidade Autónoma de Buenos Aires					1	1,00		
Córdoba	51	8 745,00	65	16 841,15	96	331 676,09	71	57 027,22
Corrientes	15	21 608,00	21	2 513,50	58	45 390,34	14	8 897,35
Entre Ríos	22	1 023,00	4	42,50	30	309 850,00	58	26 192,03
Formosa	4	3 119,00	11	14 336,00	14	30 317,34	34	18 009,25
Jujuy	132	474,43	237	6 015,89	207	37 937,11	342	6 282,18
La Pampa	150	732 467,39	93	161 210,20	48	42 329,00	19	31 095,20
La Rioja	19	1 514,00	150	2 071,59	126	2 396,84	179	21 137,65
Mendoza	153	77 115,12	91	65 521,61	89	33 704,55	93	19 005,51
Misiones	15	439,80	43	1 048,75	71	2 199,55	45	1 214,31
Neuquén	38	2 327,73	47	21 614,16	61	25 877,88	42	5 842,79
Río Negro	114	95 651,09	123	100 815,23	79	45 266,07	98	29 711,42
Salta	133	1 092,87	9	2 254,00	100	71 869,93	232	4 801,02
San Juan	41	16 424,87	3	667,00	1			
San Luis	54	100 969,00	35	33 622,27	29	57 199,00	180	50 192,60
Santa Cruz	6	4 482,13	10	3 845,00	7	302,00	9	2 263,19
Santa Fe	7	869,00	19	116,19	81	19 058,05	51	102,50
Santiago del Estero	2	105,00	33	4 335,90	36	30 432,50	6	2 219,00
Tierra del Fuego	1		7	188,63	2	1,21	10	9,37
Tucumán	11	6 262,00	3	494,00	118	11 389,56	413	3 453,68
Total geral	**1 193**	**1 144 666,27**	**1 506**	**490 355,74**	**1 743**	**1 167 985,64**	**2 339**	**326 688,38**

Tabela 2. Quantidade de incêndios, superfície afetada, por jurisdição em 2021 (Direção Nacional de Bosques).

Jurisdição	Quantidade	Superfície (hectares)					
		Total	Bosque nativo	Bosque cultivado	Matagal	Pastagem	Não determinado
Percentagem		100%	7,50%	1,20%	10,98%	78,19%	2,13%
Total	**6 251**	**746 825,57**	**56 017,38**	**8 963,83**	**81 991,70**	**583 962,65**	**15 890,02**
Buenos Aires	39	7 092,84	45,00	110,00	71,50	2 041,98	4 824,36
Catamarca	253	13 783,20	2 010,41	562,48	3 021,13	8 189,18	-
Chaco	122	3 096,90	306,00	103,60	497,05	2 039,45	150,80
Chubut	34	3 520,92	26,10	3 422,72	48,72	23,38	-
Cidade Autónoma de Buenos Aires	4	-	-	-	-	*	-
Córdoba	198	63 354,20	32 062,50	-	13 983,10	17 308,60	-
Corrientes	14	8 897,35	-	1 340,00	-	1 271,00	6 286,35
Entre Ríos	724	138 793,00	117,00	1 853,00	2,00	136 821,00	-
Formosa	1 572	340 562,80	-	-	31 316,00	309 246,80	-
Jujuy	296	6 271,04	3 296,20	36,55	1 306,37	985,83	646,08
La Pampa	56	33 489,87	8 884,95	0,00	20 378,37	4 226,55	-
La Rioja	179	21 137,04	7 007,01	0,89	7 021,88	7 099,43	7,83
Mendoza	14	3 119,10	27,00	0,00	74,20	3 017,90	-
Misiones	40	1 519,00	251,00	53,00	43,00	1 172,00	-
Neuquén	42	5 848,29	1 415,29	1 409,52	1 460,70	353,27	1 209,50
Río Negro	204	103,69	0,97	11,26	6,59	84,87	-
Salta	584	12 430,72	0,31	3,19	544,72	11 882,50	-
San Juan	1 230	710,28	-	-	-	710,28	-
San Luis	44	51 872,50	61,10	-	-	51 811,40	-
Santa Cruz	15	5 398,51	106,60	10,50	527,13	4 754,28	-
Santa Fe	102	185,00	102,50	-	-	-	82,50
Santiago del Estero	6	2 219,00	60,00	-	659,5	100,00	1 399,50
Tierra del Fuego	24	82,03	5,76	-	0,90	75,37	-
Tucumán	413	3 454,56	188,23	1,00	622,73	1 359,51	1 283,09
Parques Nacionais	42	19 883,74	43,46	46,12	406,10	19 388,06	-

Total do país (numero de incêndios e superfície afectada) comunicado pelas jurisdições (distritos) ao **Serviço Nacional de Gestão de Fogo** (Figura 1). As barras azuis indicam a quantidade de incêndios comunicados pelos distritos, e a vermelho, a linha relativa à superfície em hectares.

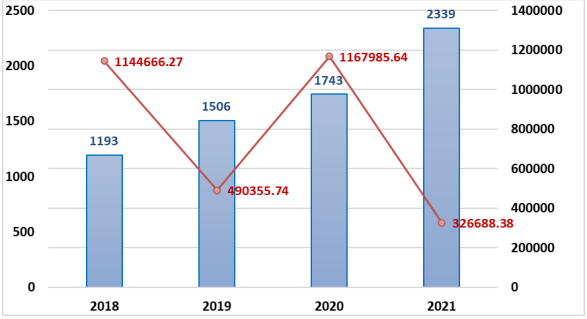


Figura 1. Quantidade de incêndios e superfície total afetada (Serviço Nacional de Gestão de Fogo).

Total do país (numero de incêndios e superfície afectada) comunicado pelas jurisdições à **Direção Nacional de Bosques** (Figura 2). As barras azuis indicam a quantidade de incêndios comunicados pelos distritos, e a verde a linha relativa à superfície em hectares.

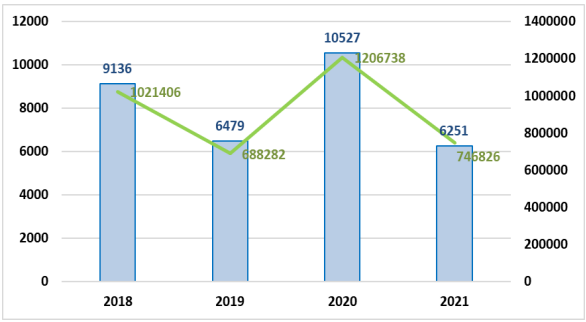


Figura 2. Quantidade de incêndios e superfície total afetada (Direção Nacional de Bosques).

Informação produzida pelo Serviço de Gestão de Fogo através do acompanhamento de focos de calor detetados através do sensor de satélite VIIRS375 da NASA. São utilizadas as anomalias com confiança nominal e elevada.

Para facilitar a identificação visual dos valores mais importantes, os totais anuais e mensais são apresentados numa barra cor de laranja, sendo que o tamanho da mesma representa as magnitudes. Os valores mais elevados relativos a cada mês são identificados com a cor vermelho-escuro (Tabela 3).

Os valores da tabela exibida são apresentados a seguir num gráfico de barras com o objetivo de identificar visualmente os meses de maior atividade e a distribuição anual (Figura 4). O ano 2020 registou a atividade mais elevada no período analisado.

Apesar de a distribuição mensal da atividade detetada por anomalias ao longo do ano se concentrar nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, o resto do ano regista uma atividade elevada, e inclusivamente no que toca a incêndios de elevada complexidade pelas características geográficas (zonas andinas e serranas) e tipo de vegetação.

Em percentagem, a vegetação mais afetada no período analisado corresponde a Pastagem seguida de Matagal (Figura 3). Existe uma ideia generalizada da utilização do fogo para obter germinação da vegetação e que esta seja utilizada como pasto para o gado, em particular na criação extensiva de gado bovino.

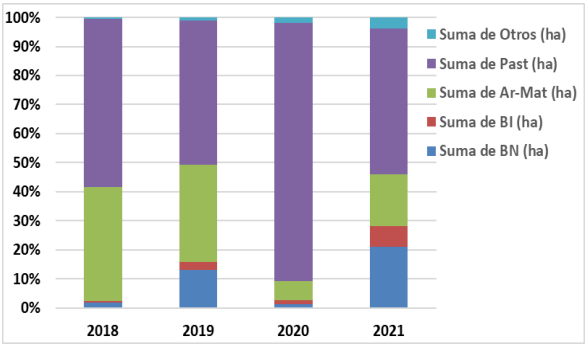


Figura 3. Incêndios. Vegetação afetada (informação fornecida pela Direção Nacional de Bosques).

Referências
BN: Bosques Nativos *Bl: Bosque plantado*
Ar-Mat: Arbustal-Matorral *Past: Pastagem*

Tabela 3. Focos de calor. Anomalias térmicas detetadas por sensores de satélites.

Año	Total	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2015	140.984	8802	7077	8435	7392	4019	7689	18940	21862	33083	14967	4165	4553
2016	166.434	6347	3787	5862	1901	1635	6217	12985	43497	38956	7799	8405	29043
2017	184.806	31721	7446	4026	2694	1647	5478	23489	34004	23322	18991	19608	12380
2018	170.674	21538	13179	11577	8459	3808	6023	8944	49049	30200	9120	3738	5039
2019	145.745	4393	8020	5414	3354	1252	3408	10384	34425	38831	19141	7943	9180
2020	405.904	7431	11754	22854	20621	19249	17105	39390	106199	72991	54303	24561	9446
2021	164.096	6710	5430	7929	4454	5985	4538	24593	43336	24389	24838	6728	5166
		86.942	56.693	66.097	48.875	37.595	50.458	138.725	332.372	261.772	149.159	75.148	74.807

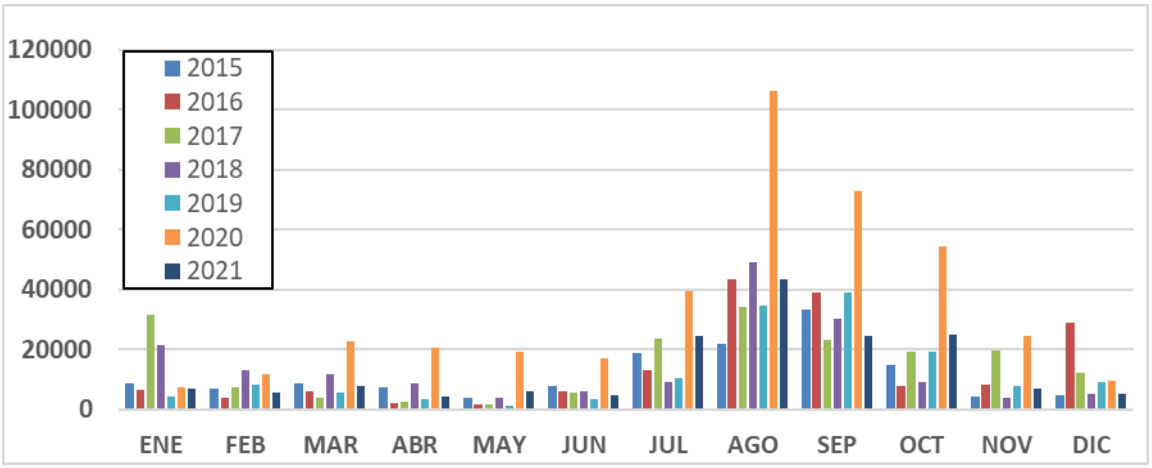


Figura 4. Focos de calor. Anomalias térmicas detetadas por sensores de satélites.

(Fonte: Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Argentina).

1.2 Bolívia

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

No âmbito do D.S. 2914 e R.M. 340, o *Sistema de Información y Monitoreo de Bosques* (Sistema de Informação e Monitorização de Bosques, SIMB na sigla em castelhano) da *Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal* (Direção Geral de Gestão e Desenvolvimento Florestal) emitiu informação durante o período de queimadas e incêndios.

Durante 2021, a superfície total afetada por incêndios foi de 4 202 290 hectares (Figura 5), dos quais 1 109 003 hectares correspondem a incêndios florestais (incêndios em bosques); 1 913 466 hectares ardidos de terras de produção de alimentos agrícolas e pecuários; e 1 179 821 hectares ardidos de terras com restolhais e matagais secos em terras do Estado (Figura 6).

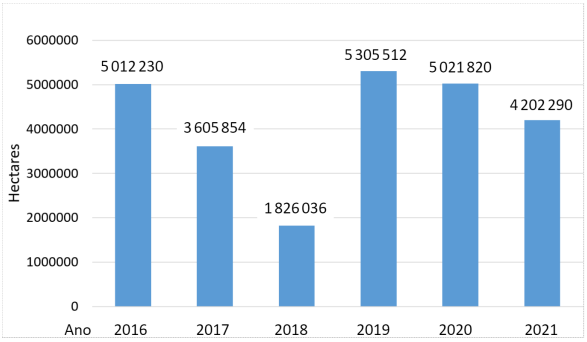


Figura 5. Área de queimadas e incêndios por ano; superfície total queimada anual, 2016-2021. (*Fonte: MMAYA 2022*).

Assim, 74% corresponde a queimadas fora dos bosques e apenas 26% corresponde a queimadas ocurridas em área de bosques.

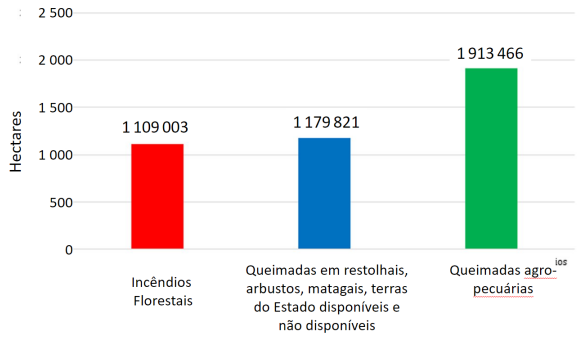


Figura 6. Superfície queimada por grupos de uso do solo em 2021.

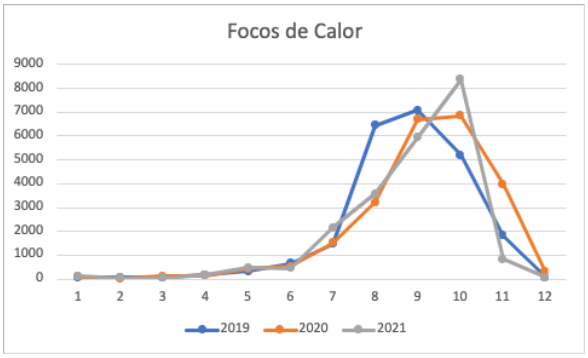


Figura 7. Comparação da evolução mensal do número de focos de calor, 2019-2021.

Relativamente ao tipo de coberto afectado em 2019 e 2020, os dados do ano 2021 mostram uma redução significativa da área de queimada em cobertura de bosques e incêndios florestais (Figura 8).

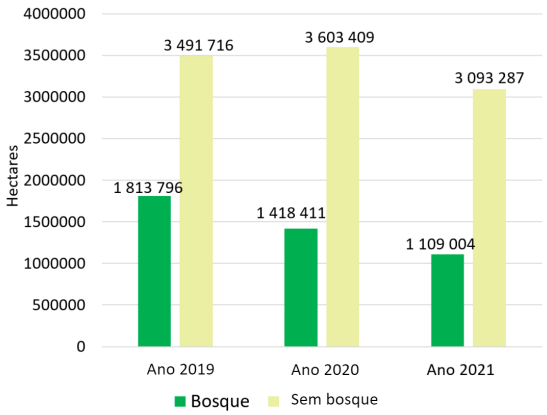


Figura 8. Superfície queimada anual de bosque e não bosque, 2019-2021.

Em 2021 existe uma superfície total de 4 202 290 ha queimados dentro e fora de bosques, sendo os departamentos com maior superfície de queimada Santa Cruz com 2 338 228 ha e Beni com 1 572 537 ha, presumivelmente pelo facto de estes departamentos terem uma maior atividade agrícola e pecuária (Figura 9).

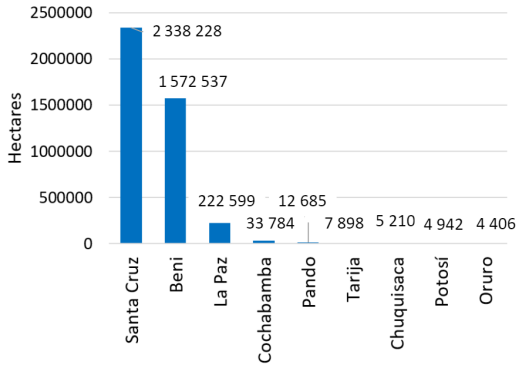


Figura 9. Superfície queimada por departamento, 2021.

Distribuição da superfície queimada por áreas Protegidas

A superfície total de queimadas e incêndios florestais em áreas protegidas ascende a 963 812 hectares, das quais, a *Área Natural de Manejo Integral* (ANMI) San Matías, foi a que registou uma maior superfície queimada com 787 786 hectares (Tabela 4, Figura 10).

Tabela 4. Superfície queimada em Áreas Protegidas, 2021.

Área Protegida	Hectares
San Matías	787 786
Otuquis	106 976
N. K. Mercado	24 014
Madidi	17 503
TIPNIS	15 591
Tunari	4 097
Carrasco	3 798
El Palmar	1 192
Apolobamba	698
Amboró	693
Kaa-iya	424
Tariquía	367
EBB	226
Manuripi	157
Pilón Lajas	119
Toro Toro	69
Cotapata	58
Iñao	27
Aguarague	18
Total	**963 812**

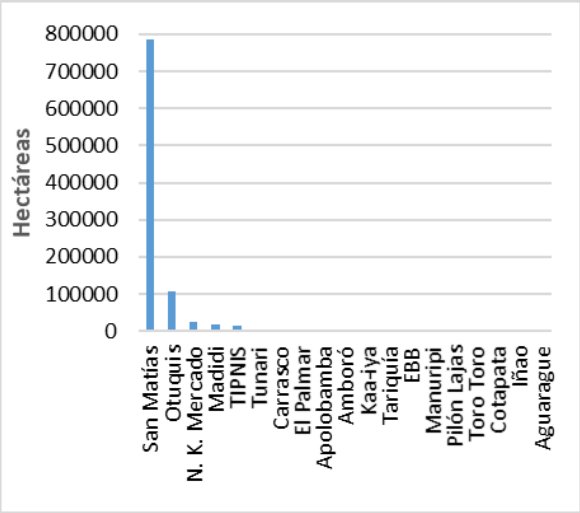


Figura 10. Área (ha) de queimadas e incêndios por áreas protegidas.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

A partir do mês de maio de 2021, com o objetivo de reduzir as áreas ardidas e afetadas pelo fogo, o Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia (Governo do Estado Plurinacional da Bolívia), sob a liderança do Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Ministério do Ambiente e da Água), implementou uma Estratégia Nacional de Prevenção, Controlo e Combate de Incêndios Florestais que resultou numa redução significativa de queimadas e incêndios florestais.

No âmbito do plano de defesa da Vida e do Ambiente, foi desenvolvida e executada a Estratégia Nacional de Prevenção, Controlo e Combate de Queimadas e Incêndios Florestais, na qual foram desenvolvidas campanhas de sensibilização, oficinas de capacitação, configuração de brigadas e plataformas em 7 departamentos e respetivos municípios para registar a recorrência de queimadas e incêndios.

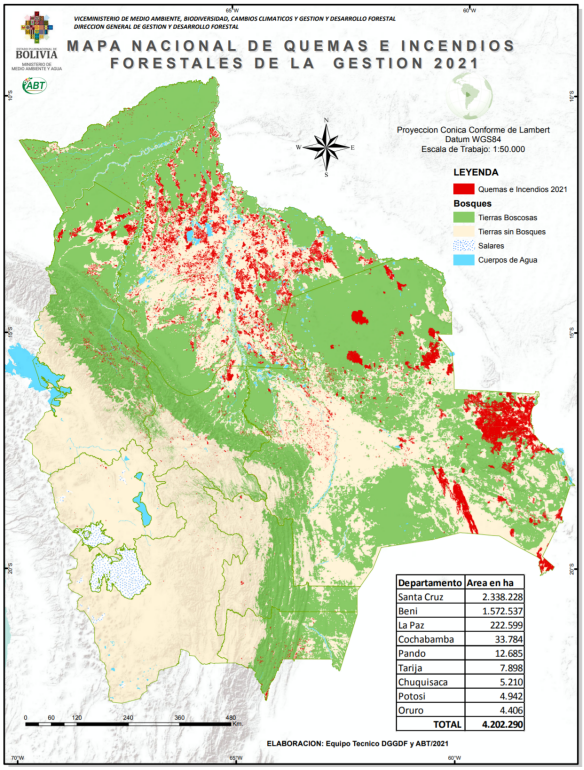


Figura 11. Superfície ardida em 2021.

(Fonte: Ministério do Ambiente e da Água da Bolívia)

1.3 Brasil

Risco de incêndios em 2021

No Brasil, o risco de incêndios é calculado tendo em conta o número de dias sem chuva, a temperatura e o índice de humidade relativa do ar. Também são tidos em conta a existência de focos detetados por satélite, a elevação topográfica e o mapa de vegetação. Estes dados são utilizados para classificar as categorias de risco de incêndios que são introduzidos na ferramenta[1].

O ano 2021 ficou caracterizado pela forte influência do fenómeno climático *La Niña*, que se traduziu por um aumento da precipitação e a redução dos incêndios florestais em grande parte do país.

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Em 2021, o número de focos identificados no Brasil pelo Programa Queimadas[2] do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foi de 184 081, o que representa uma redução de 17% em comparação com os 222 797 focos detetados em 2020. Este valor também 16% inferior à média histórica de 219 414 focos. Neste cenário, o Amazonas e o Cerrado foram os biomas mais afetados.

Os resultados da deteção de incêndios de vegetação de 2021 (última temporada completa de incêndios), na contagem de pixéis detetados nas passagens vespertinas do satélite Aqua, são resumidos no gráfico que se segue (Figura 12), que contempla igualmente a escala temporal para os seis biomas brasileiros [Floresta Tropical Amazónica, Cerrado-Savana, Savana Estépica (Caatinga, no termo original tupi) Semiárida, Mata Atlântica, Pampa-Planície Sul e Pantanal-zonas húmidas].

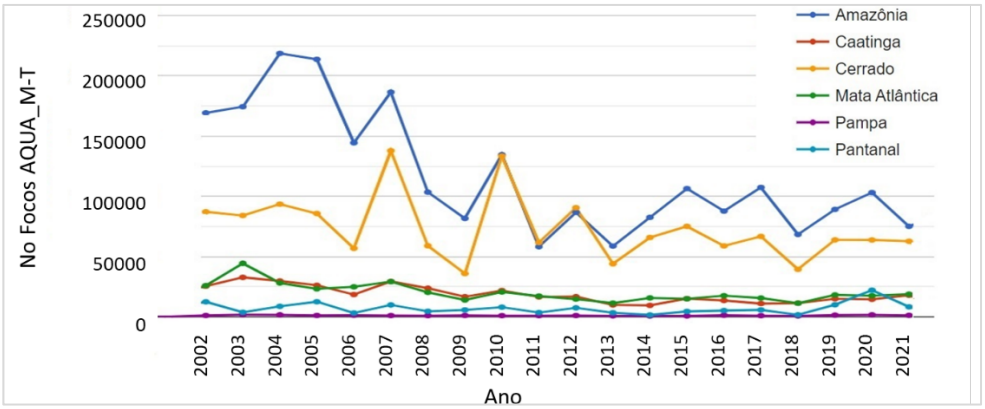


Figura 12. Série histórica de focos por bioma e ano: Número de pixéis detetados pelo sensor MODIS do satélite AQUA na sua passagem vespertina (2002-2021). (*queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados*)

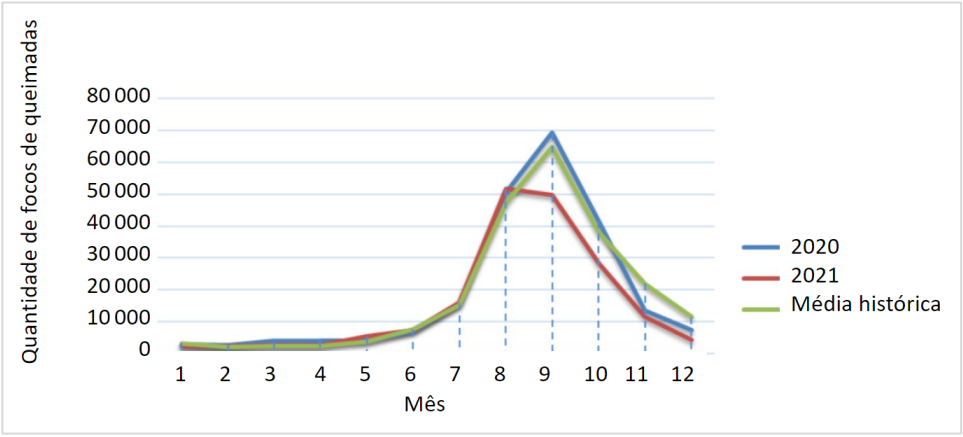


Figura 13. Número de focos de calor no Brasil em 2020 e 2021, por mês.

[1] https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia

[2] https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_paises/

A extensão da área ardida no Brasil em 2021, de acordo com o INPE[3], foi de 274 408 km^2. Este valor é 12% inferior ao da área ardida em 2020, que foi de 312 140 km^2, dos quais, cerca de cinquenta mil quilómetros quadrados ocorreram no bioma Cerrado-Savana. Durante o mês setembro, em termos de máximo de superfície queimada, arderam cerca de noventa e seis mil quilómetros quadrados.



Figura 14. Extensão de área ardida por bioma em setembro de 2021 no Brasil.

Tabela 5. Área ardida por bioma e mês em 2021 no Brasil.

Ano 2021	Mata						
Mês	Amazónia	Estépica (Caatinga)	Cerrado	Atlântica	Pampa	Pantanal	Total mensal
1	253	976	302	60	21	59	1 671
2	444	271	270	187	15	23	1 210
3	341	165	721	405	28	50	1 710
4	340	147	1 096	427	137	111	2 258
5	1 022	368	5 969	1 517	431	323	9 630
6	2 582	1 467	10 072	1 113	37	434	15 705
7	3 351	1 984	16 048	4 037	349	1 095	26 864
8	18 560	3 300	32 070	4 682	123	3 196	61 931
9	**10 045**	**13 604**	**57 473**	**6 775**	**9**	**8 354**	**96 260**
10	5 840	12 722	12 799	1 272	15	4 931	37 579
11	2 148	12 151	438	272	30	318	15 357
12	659	2 714	373	129	33	325	4 233
Total anual	45 585	49 869	137 631	20 876	1 228	19 219	274 408

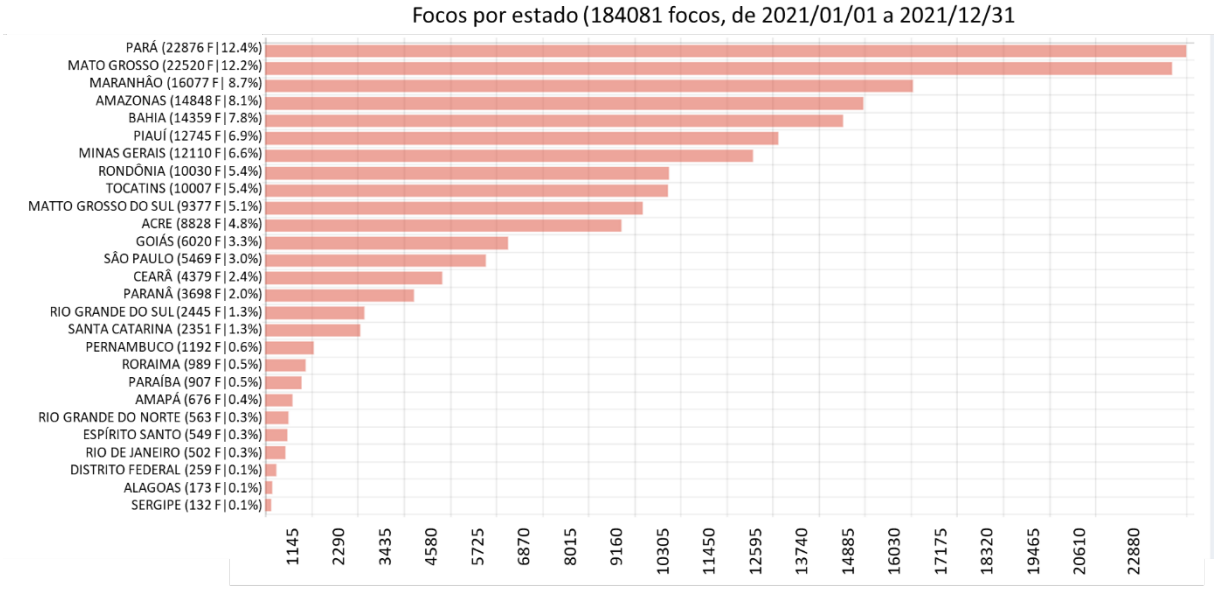


Figura 15. Extensão de área ardida por estado em 2021 no Brasil.

[3] https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/aq1km/

Para além desta fonte de informação, é habitual consultar os dados de área ardida produzidos pela NASA.

A Figura 16 a seguir mostra a distribuição espacial dos incêndios florestais no mês de agosto de 2021, no qual se verificou o maior número de deteções na América do Sul: destacam-se o sul da Amazónia e o nordeste no Brasil, a região *sierra* do Perú e o Chaco paraguaio.

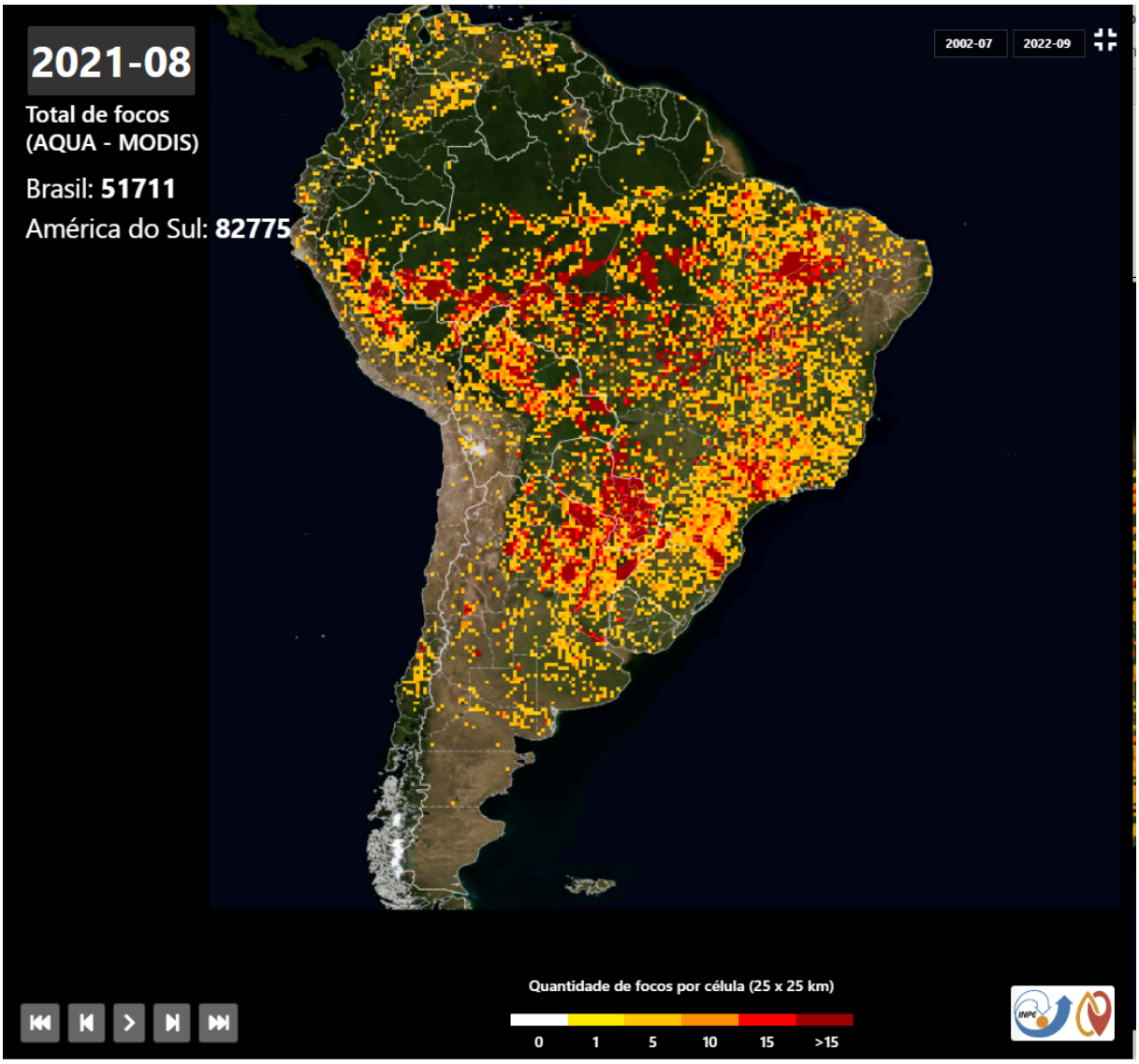


Figura 16. Distribuição dos focos de calor detetados pelo sensor MODIS do satélite AQUA em células de 25 x 25 km para o mês de agosto de 2021, máximo da temporada. (*queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/mapas-mensais*).

Causas dos incêndios

Entre as principais causas de incêndios florestais identificadas pelas brigadas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naurais Renovavéis (IBAMA) durante as atividades no terreno, encontramos as atividades produtivas, como a renovação de pastagens e a limpeza das áreas para cultivo, com cerca de 42% de ocorrência.

As atividades ilegais como o abate de árvores não autorizado, o vandalismo, a caça e a queima de resíduos são identificadas como cerca de 39% das causas de incêndios. Os restantes 19% são distribuídos entre causas menos frequentes, como acidentes na realização de corta-fogos, fogueiras de acampamentos, reativações e causas não determinadas.

Meios de combate aos incêndios

Em 2021, o IBAMA contratou 74 brigadas, com um total de 1 485 elementos de brigadas, e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 95 brigadas com 1 313 elementos de brigadas, totalizando 168 brigadas e 2 798 elementos de brigadas temporários com atuação em áreas federais. As brigadas federais do IBAMA são classificadas em brigadas federais de povoações, brigadas federais especializadas, brigadas federais indígenas, brigadas de intervenção rápida e brigadas federais *quilombolas* ou afro-brasileiras. As brigadas do ICMBio são contratadas para trabalhar em unidades de conservação federais.

As brigadas do Prevfogo/IBAMA têm ao seu dispor viaturas compatíveis com a realidade local, que podem ser camionetas 4x4 alugadas ou de frota própria, com capacidade para entre 5 e 7 pessoas ou camiões de transporte. Para 2022 também foram adquiridos 6 camiões modelo ABTF (autobomba tanque florestal com capacidade para 7 000 litros), adaptados para a luta contra incêndios florestais e 64 veículos, dos quais 33 unidades UTV (*Utility Task Vehicle*) para 4 lugares com kit de combate; 10 unidades UTV para 4 lugares sem kit de combate; 14 unidades UTV para 0 lugares sem kit de combate; 7 unidades ATV (quadriciclo) para 2 lugares sem kit de combate. Foram comprados 64 reboques de transporte para o deslocamento de veículos UTV e ATV. O IBAMA também celebrou um contrato de aluguer de seis helicópteros que apoiam as atividades operacionais no terreno.

Em todas as atividades do Prevfogo, em 2020, foram utilizadas cerca de 1 639 horas de voo de helicóptero. Em 2021 realizaram cerca de 1 001 horas de voo em várias atividades de prevenção e combate a incêndios florestais ao serviço do IBAMA.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

As atividades de gestão integrada do fogo (*Manejo Integrado del Fuego* - MIF, na sigla em castelhano), implementadas pelas Brigadas Federais (BRIF), tiveram uma boa recuperação em comparação com 2020, principalmente em termos de educação ambiental e queimas intencionais. A área gerida com queimas intencionais entre setembro de 2020 e julho de 2021 superou o valor calculado de 1 000 000 de hectares.

Em 2021, foram realizadas cerca de 2 800 queimas intencionais, nas savanas dos biomas Cerrado, Amazonas e Pantanal. Estas áreas registaram uma redução de incêndios florestais, de emissão de gases com efeitos de estufa e de custos de proteção. Desta feita, verificou-se uma alteração no regime predominante de incêndios, com um aumento da área ardida entre o final da estação das chuvas e a metade da estação seca, para além de uma redução na área ardida entre o final da estação seca e o início da época das chuvas. Esta alteração resultou numa redução da mortalidade de árvores adultas, uma redução da severidade das chamas e o aumento da produção de frutas autóctones do Cerrado, beneficiando as comunidades residentes e a fauna autóctone. Os resultados positivos indicam que a gestão das savanas brasileiras com queimas intencionais deve ser alargada para incluir áreas que ainda não foram geridas.

Foi realizado um esforço significativo em ações de educação ambiental que foram levadas a cabo através de ações de divulgação para sensibilizar a sociedade brasileira. Ações como a difusão de audiovisuais, como desenhos animados, documentários sobre alternativas à utilização do fogo, sobre o fogo e a segurança alimentar, sobre os efeitos globais das alterações climáticas e sobre o funcionamento do Prevfogo e das respetivas brigadas. Foram também utilizados «spots» radiofónicos e materiais editoriais para oficinas temáticas e comunitárias sobre a gestão integrada de incêndios, queimadas controladas, queimas intencionais e sobre as causas e consequências dos incêndios florestais.

A plataforma PAMGIA[4] disponibilizada pelo IBAMA inclui painéis com dados relativos às atuações do mesmo. O primeiro painel com as ações do Prevfogo exibe os dados das ações de educação ambiental, corta-fogos realizados e plantações levadas a cabo pelos elementos de brigadas do Programa de Brigadas Federais do IBAMA (Figura 17).

Na mesma plataforma, também existe um painel sobre a utilização do fogo, com dados sobre a quantidade e extensão das queimadas controladas na área de queimadas controladas e queimas intencionais (Figura 18).

Um terceiro painel apresenta dados de recuperação de áreas degradadas, com dados sobre a quantidade e a área dos projetos de recuperação de áreas degradadas e sistemas agroflorestais (Figura 19).

[4] https://pamgia.ibama.gov.br/home/?page=Manejo-Integrado-do-Fogo



Figura 17. Painel de dados de gestão das atividades de prevenção do Prevfogo na plataforma PAMGIA.



Figura 18. Painel de dados de gestão sobre a quantidade e extensão dos incêndios na plataforma PAMGIA.



Figura 19. Painel de dados de gestão com dados de recuperação de áreas degradadas na plataforma PAMGIA.

A plataforma disponibiliza também a legislação relacionada com os incêndios, as publicações e a ligação para os dados abertos do IBAMA, que disponibiliza os Registos de Incêndios Ocorridos constatados pelo Prevfogo/IBAMA.

Lesões e perdas de vidas humanas

Não existe uma estatística específica sobre estes temas, mas sim informação dispersa na Internet de cobertura jornalística de danos e mortes de pessoas relacionadas com incêndios florestais. No Brasil, os incêndios de interface entre o meio rural e urbano não são comuns.

Operações de assistência mútua

Nos anos 2020 e 2021 não existiu qualquer ação de assistência mútua com outros países para combater os incêndios florestais. No entanto, internamente, o Brasil conta com o Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional Nacional (CIMAN), coordenado pelo Prevfogo/IBAMA, que funciona de forma integrada e articulada desde 2010. Reúne as instituições federais que atuam na monitorização e luta contra os incêndios florestais numa sala de situação durante o período crítico de seca.

São competências do CIMAN supervisionar a situação dos incêndios florestais e os incêndios no país; promover, numa sala de situação única e a partir de um comando unificado e disponibilizar a informação à sociedade através do CIMAN Virtual[5], um sítio web destinado a publicitar e dar transparência às ações em curso.

Em 2021, as reuniões diárias tiveram início a partir de dia 23 de agosto, e decorreram até 11 de novembro, tendo sido realizadas 42 reuniões no total, com o objetivo de implementar as competências legalmente atribuídas ao Centro.

No âmbito das ações interagências, o Prevfogo/IBAMA incentiva os Comités Estatais/Regionais/Municipais para delinear estratégias conjuntas de gestão integrada dos incêndios na área de jurisdição das entidades socias.

Desta feita, existe uma cooperação nacional com várias entidades, como a Cruz Vermelha Brasileira, com previsão de formar os elementos das brigadas em primeiros socorros e formar voluntários em prevenção e luta contra incêndios florestais; a Confederação Nacional de Agricultura, através do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, que prevê, por exemplo, a implementação de uma ferramenta que permita aos produtores rurais elaborar planos de prevenção e combate contra incêndios florestais para as suas propriedades.

Em termos de cooperação internacional, o Prevfogo/IBAMA colabora com o Serviço Florestal dos Estados Unidos da América (especialistas brasileiros estão igualmente a participar no Hotshot Exchange 2022 nos Estados Unidos da América), bem como uma cooperação trilateral entre Brasil, Itália e Equador para a implementação do Programa Amazónia sem Fogo no Equador. O Prevfogo/IBAMA também participa na Rede Sul-Americana de Incêndios Florestais, na Organização do Tratado de Cooperação Amazónica, no Grupo de Peritos em Incêndios Florestais da América Latina e das Caraíbas (financiado pela União Europeia) e no Comité Internacional de Ligação (ILC) para a organização da 8.ª Conferência Internacional sobre Incêndios Florestais (*Wildfire Conference*) em 2023.

Alterações climáticas

Em dezembro de 2009, o Brasil promulgou a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) que estabelece os seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, como o Plano Nacional sobre Mudança do Clima[6], o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima[7] e os Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas. Posteriormente, o Brasil estabeleceu o Plano Nacional para Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa[8] para o período 2020-2023. A coordenação do plano é levada a cabo por uma Comissão, que tem, entre outras, a missão de «promover ações conjuntas para produzir e proporcionar informações oficiais relacionadas com a desflorestação, a cobertura do solo, a utilização do solo e os incêndios».

Para além deste plano, o governo brasileiro implementou um Plano Estratégico Operacional de Atuação Integrada no Combate a Incêndios Florestais[9]. A estratégia prevê a participação de várias organizações e de até 6 000 profissionais no Plano.

Atividades de investigação destinadas a melhorar a gestão do fogo

O Prevfogo/IBAMA realizou uma convocatória, designada Chamada n.º 33/2018[10], para financiar estudos sobre a gestão integrada dos incêndios, uma iniciativa conjunta com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), organismo do Ministério da Ciência, Tecnologia,

[5] www.inpe.br/queimadas/ciman

[6] https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf

[7] https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/apoio-a-projetos/fundo-nacional-sobre-mudanca-do-clima

[8] https://www.gov.br/planalto/pt-br/conheca-a-vice-presidencia/nota-a-imprensa/anexo-ao-resumo-informativo-no-3_de-29-5-2020.pdf

[9] https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-07/governo-lanca-plano-para-combater-incendios-florestais

[10] http://resultado.cnpq.br/5810417339109559

Inovações e Comunicações (MCTIC) do Brasil. As principais competências da agência são fomentar a investigação científica e tecnológica e promover a formação de investigadores brasileiros. A convocatória foi realizada com o objetivo de fomentar e apoiar projetos de investigação interdisciplinares e socioambientais para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do país e a formação de recursos humanos para colmatar lacunas de conhecimento sobre a gestão integrada dos incêndios.

A ecologia e o impacto do fogo foram a abordagem principal, bem como a monitorização, a prevenção e o combate contra os incêndios florestais nos biomas do Amazonas, o Pantanal e o Cerrado, com prioridade dada às áreas onde o Prevfogo atua. Foi feito um investimento global de 4,4 milhões de reais e foram abrangidos 25 projetos de investigação nos biomas do Amazonas, o Pantanal e o Cerrado, cujas áreas de estudo estão distribuídas principalmente pelas terras indígenas, áreas *quilombolas* e unidades de conservação. O prazo para a finalização dos trabalhos foi alargado até abril de 2023, devido às dificuldades impostas aos investigadores pela pandemia, em particular na realização das atividades de campo.

A atividade científico-técnica dos técnicos do Prevfogo/IBAMA relativa aos incêndios florestais, publicada ou apresentada em 2021, é a seguinte:

- Rodrigo de Moraes Falleiro, Danielle Dias Danaga, Jadson Rodrigues de Sousa, Lawrence Nóbrega de Oliveira, Lara Steil, Anderson Gonçalves Nunes, Alexandre de Matos Martins Pereira, Luiz Pacheco Motta, Marcelo Trindade Santana, Marilú Milanez Alves e Roberto Rivera-Lombardi. *Manejo das Savanas Brasileiras com Queimas Prescritas: Um Balanço de 07 Anos de Experiências do Centro Especializado Prevfogo/Ibama*. 2022. Apresentado para publicação (Edital Ibama 22/2021 -DOU 162 de 26/08/2021)
- Rodrigo de Moraes Falleiro, Marcelo Trindade Santana, Antônio João Kazdaite Xerente, Jurandir Jawiw Krahô, Alex Alves Zomaizokiece, Maristella Aparecida Corrêa e Yugo Marcelo Miyakawa. 2022a. *Consequências da implementação do manejo integrado do fogo nas árvores do gênero Mouriri do Cerrado brasileiro.* Apresentado para publicação (Edital Ibama 22/2021 -DOU 162 de 26/08/2021)
- Santos, F.L.M.; Nogueira, J.; Souza, R.A.F.; Falleiro, R.M.; Schmidt, I.B.; Libonati, R. *Prescribed Burning Reduces Large, High Intensity Wildfires and Emissions in the Brazilian Savanna*. Fire 2021, 4, 56. https://doi.org/10.3390/fire4030056
- Rodrigo de Moraes Falleiro, Lara Steil, Marcelo Siqueira de Oliveira, Isolde Lando, Luciana de Oliveira Rosa Machado, Ana Maria Canut Cunha e Gabriel Constantino Zacharias. *Histórico, Avaliação, Oportunidades e Desafios do Manejo Integrado do Fogo nas Terras Indígenas Brasileiras*. Biodiversidade Brasileira, 11(2): 1-24, 2021 DOI: 10.37002/biobrasil.V11i2.1742
- Rodrigo de Moraes Falleiro, Lara Steil, Pedro Paulo Xerente, Marcelo Trindade Santana, Maristella Aparecida Corrêa, Isabel Belloni Schmitt, Lívia Carvalho Moura. *El fuego y los recursos naturales en las comunidades indígenas brasileñas*. Revista Incendios y Riesgos Naturales - RIyRN número 2, março de 2020 -Artículos de posicionamiento. Disponível em https://revistarirn.org/wp-content/uploads/2021/03/RIyRN_Marzo2021_n02.pdf
- Higa, L.; Marcato Junior, J.; Rodrigues, T.; Zamboni, P.; Silva, R.; Almeida, L.; Liesenberg, V.; Roque, F.; Libonati, R.; Goncalves, W. N.; Silva, J. *Active Fire Mapping on Brazilian Pantanal Based on Deep Learning and CBERS 04A Imagery* (Mapeamento de incêndios ativos com base em Deep Learning e imagens criadas pelo satélite CBERS 04A). REMOTE SENSING., 14(3), 688, 2022.
- Martins, P. L; Belém, L. B.C.; Szabo, J. K.; Libonati, R.; Garcia, L. C. *Prioritising areas for wildfire prevention and post-fire restoration in the Brazilian Pantanal* (Estabelecendo prioridades em termos de áreas para a prevenção de incêndios e recuperação pós-incêndio no Pantanal brasileiro). ECOLOGICAL ENGINEERING, 176, 2022.
- Menezes, L. S.; Oliveira, A. M.; Santos, F. L. M.; Russo, A.; Souza, R. A. F.; Roque, F. O.; Libonati, R. *Lightning patterns in the Pantanal: Untangling natural and anthropogenic-induced wildfires* (Padrões de incêndios no Pantanal: compreender os incêndios naturais e causados pela ação humana). SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT, 820, 2022.
- Libonati, R.; Geirinhas, J. L.; Silva, P. S.; Russo, A.; Rodrigues, J. A.; Belém, L. B. C.; Nogueira, J.; Roque, F. O.; Dacamara, C. C; Nunes, A. N. B.; Marengo, J. A.; Trigo, R. M. *Assessing the role of compound drought and heatwave events on unprecedented 2020 wildfires in the Pantanal* (Avaliando o papel de eventos conjuntos de seca e onda de calor nos incêndios sem precedentes de 2020 no Pantanal). Environmental Research Letters, 17, 2022.
- Kumar, S.; Getirana, A.; Libonati, R.; Hain, C.; Mahanama, S.; Andela, N. *Changes in land use enhance the sensitivity of tropical ecosystems to fire-climate extremes* (Alterações na utilização de terras melhora a sensibilidade de ecossistemas tropicais a episódios extremos de incêndios relacionados com o clima). Scientific Reports, 12, 2022.

(Fonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

1.4 Chile

Risco de incêndios em 2021

A época de 2020-2021 foi menos crítica para a ocorrência de incêndios florestais, em especial no verão, que é o período onde se registam habitualmente mais ocorrências. O estado da vegetação em 2020-2021 continuou a registar uma deterioração ligeira nas regiões de Atacama a Biobío, como tem vindo a acontecer nos últimos cinco anos. As regiões de O'Higgins, Maule e Ñuble registaram um efeito diferenciado, nas quais foi possível constatar uma deterioração anómala e significativa na época em análise, indicando maiores condições de stress e, por conseguinte, de suscetibilidade à propagação de incêndios. Na zona austral, entre Los Lagos e Magallanes, estão a verificar-alterações sazonais significativas. Foi possível identificar simultaneamente anomalias positivas e negativas em diferentes estações do ano. As informações anteriores indicam que nesta macrozona existe uma variação significativa e importante entre as estações, deixando antever uma maior incerteza relativamente às previsões para a próxima estação.

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

A ocorrência histórica (1963-1964 a 2020-2021) de incêndios florestais no Chile é de 4 538 incêndios e 58 489 hectares anuais (Figura 20, Figura 21). Esta média anual aumentou nas últimas 5 temporadas para 6 760 incêndios (+49%) e 165 546 hectares (183%) (2016-2017 a 2020-2021). Em média, 13 hectares foram afetados em média por incêndios florestais (Figura 21), aumentando para 29 hectares (+122%) no período 2016-2017 a 2020-2021.

Na temporada 2020-2021, registaram-se 7 101 incêndios florestais que afetaram 35 623 hectares, um valor significativamente menor que os 102 244 hectares (-65%) de 2019-2020 com 8 121 incêndios (tabela 1), e os 166 841 hectares do último quinquénio (-79%) consequência de 6 697 incêndios em média no período em análise.

São igualmente registados 19 incêndios por dia, tal como nos períodos anteriores. A superfície queimada diaria foi de 97 hectares, significativamente menor que os 279 hectares diários na época 2019-2020 e 456 hectares diários no quinquénio.

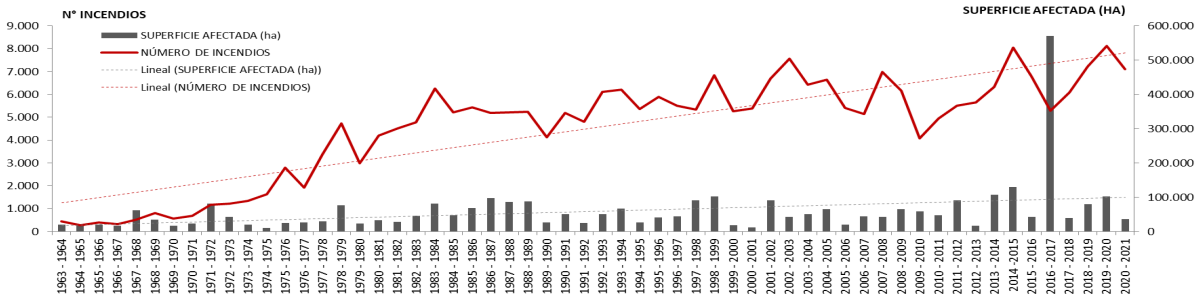


Figura 20. Número de incêndios florestais e superfície afetada (1963-1964 a 2020-2021).

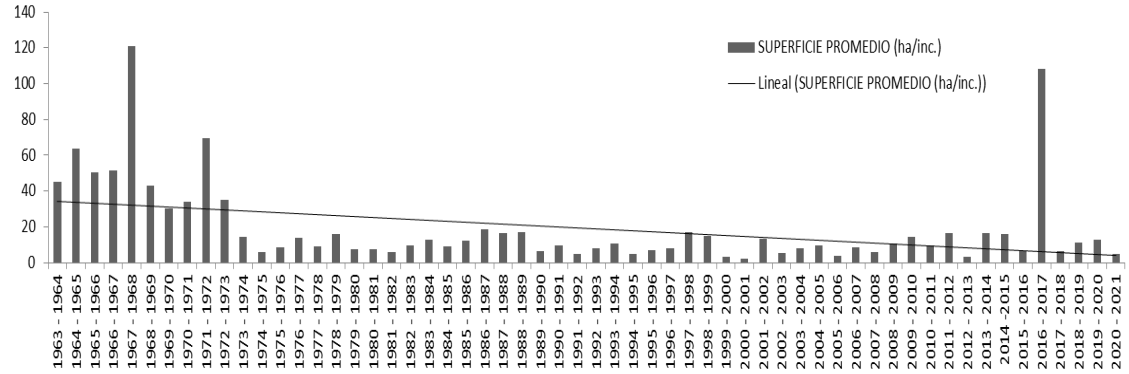


Figura 21. Média de superfície afetada por incêndios florestais no período 1963-1964 a 2020-2021.

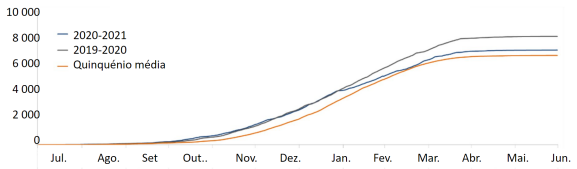
60% dos incêndios ocorreu nas regiões do Biobío e La Araucanía com 2 894 e 1 367 incêndios respetivamente. Estas regiões, juntamente com a região de Valparaíso, representam 70% dos danos nacionais, La Araucanía com 12 095 ha (34%), Valparaíso com 6 944 ha (19%) e Biobío com 5 858 ha (16%).

Esta tendência é semelhante na época 2019-2020, mas quando se verifica a tempestade de fogo (2016-2017), a maior parte da superfície afetada foi registada na região do Maule com uma média de 57 655 hectares, equivalente a 35 % da superfície total afetada.

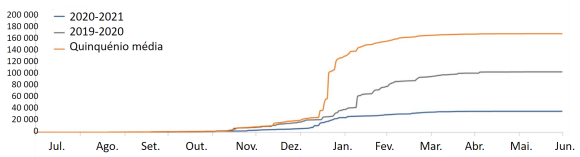
Tabela 6. Estatística de ocorrências e danos nos períodos 2020-2021, 2019-2020 e quinquénio

Região	N.º de incêndios					Superfície (ha)				
	2020-2021	2019-2020		Quinquénio		2020-2021	2019-2020		Quinquénio	
Arica e Parinacota	10	25%	8	92%	5	9	-60%	23	-10%	10
Tarapacá	6	-14%	7	200%	2	28	312%	7	1 482%	2
Antofagasta	5	-55%	11	127%	2	3	-94%	54	-70%	11
Atacama	12	-63%	32	-51%	24	7	-85%	51	-88%	62
Coquimbo	58	-32%	85	-39%	96	200	-13%	230	-82%	1 090
Valparaíso	418	-34%	629	-51%	848	6 944	-21%	8 838	-31%	10 040
Metropolitana	352	-15%	416	-17%	422	953	-72%	3 460	-93%	13 583
O'Higgins	223	-45%	402	-26%	300	1 538	-67%	4 621	-94%	24 238
Maule	725	-38%	1 161	-16%	868	4 902	-79%	23 281	-91%	57 665
Ñuble	481	0%	482	25%	386	1 676	-30%	2 387	-81%	8 626
Biobío	2 894	4%	2 790	34%	2 156	5 858	-65%	16 696	-77%	24 980
Araucanía	1 367	-24%	1 802	10%	1 244	12 095	-71%	41 816	-42%	20 845
Los Ríos	144	19%	121	22%	118	232	-60%	586	-58%	551
Los Lagos	338	118%	155	92%	176	813	346%	182	-12%	928
Aysén	48	153%	19	59%	30	37	3%	36	-99%	4 134
Magallanes	20	186%	7	9%	18	327	1 308%	23	328%	76
Total	7 101	-13%	8 127	6%	6 695	35 622	-65%	102 291	-79%	166 841
Média por dia	19	-13%	22	6%	18	97	-65%	279	-79%	456
Máximo diário	71	-9%	78	12%	64	3 553	-80%	18 198	-92%	42 482

A Figura 22 mostra o número de incêndios (a) e a superfície (b) acumulados por temporada. Em 2020-2021, o mês de fevereiro registou uma redução de ocorrências relativamente a 2019-2020 e à curva do quinquénio. No entanto, apesar de ser inferior, regista a mesma tendência que em 2019-2020. A superfície diária acumulada em 2020-2021 foi significativamente inferior aos períodos anteriores, tendo estabilizado em fevereiro.



(a)



(b)

Figura 22. (a) Número de incêndios florestais e (b) superfície acumulada (ha) por dia, de 01 de julho de 2020 a 30 de junho de 2021.

A nível mensal (Figura 23), os incêndios florestais tendem a concentrar-se entre dezembro e março, com máxima ocorrência em janeiro, acima dos 1 450 incêndios florestais.

A superfície afetada aumenta de forma significativa a partir de novembro de cada temporada, com máximos registados em janeiro e fevereiro.

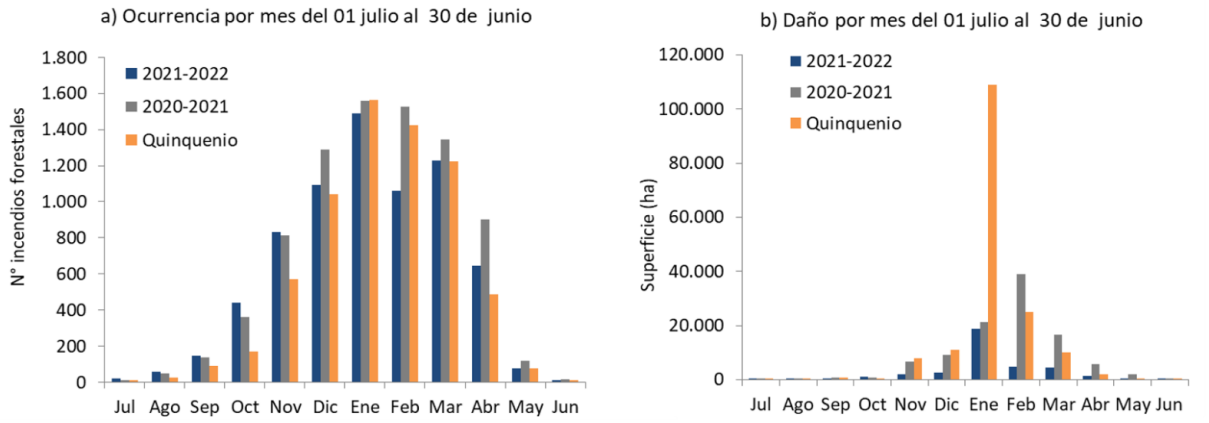


Figura 23. Ocorrência (a) e dano (b) mensal por temporada.

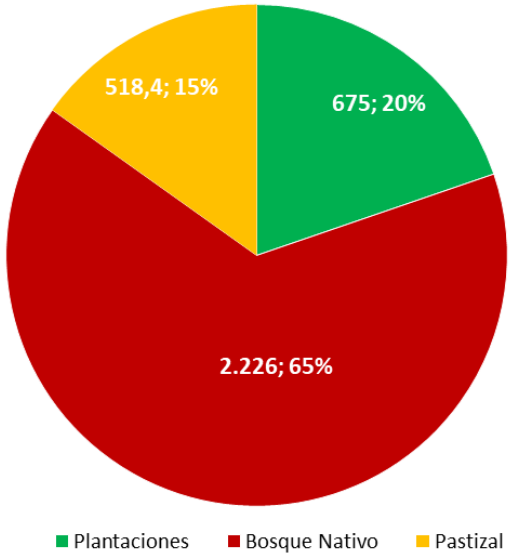


Figura 24. Dano por tipo de vegetação no incêndio florestal La Engorda Reserva Nacional Lago Peñuelas

De acordo com a análise, os danos evitados nestes incêndios florestais ascendem a 6 805 hectares (+299% área objeto do controlo). Foram protegidos da ameaça dos incêndios florestais 9 366 habitantes. Apesar de terem ardido 6 casas, foram salvas 3 330 casas avaliadas em 67 855 374 dólares americanos. Foram evitadas 6 805 tCO_2e de emissões de CO_2, avaliadas em 34 026 dólares americanos. Esta avaliação[11] é uma nova forma de avaliar ou destacar os trabalhos de prevenção e mitigação na preparação da resposta e a resposta efetiva (decisões tomadas nos comandos operacionais) aos incêndios. Trata-se de um Indicador do quanto foi possível salvaguardar, e neste incêndio este indicador é valorizado em 122 317 647 dólares americanos (Tabela 7).

Tabela 7. Avaliação dos danos evitados, Incêndio florestal La Engorda, Reserva Nacional Lago Peñuelas.

Daño evitado valorizado	$ USD
Casas Salvadas	*67.855.374*
Pérdidas directas de vegetación	*6.297.590*
Pérdidas indirectas de vegetación	*48.130.658*
Co_2 eq.	*34.026*
Total	122.317.647

Causas dos incêndios

O principal combustível inicial nos períodos analisados é formado por pastagens e matagal. Em 2020-2021 representaram 32% e 22% do total de incêndios respetivamente. Em 2019-2020 houve uma diminuição de todos os combustíveis iniciais, exceto no caso dos resíduos e outros combustíveis que registaram um ligeiro aumento de +2% e +21%

[11] https://sites.google.com/conaf.cl/o-evitado-por-incendios-forest/inicio

respetivamente. Em relação ao quinquénio, aumentaram quase todos os combustíveis, exceto cultura agrícola e pastagem com -13% e -21% respetivamente. Principais aumentos de arvoredo natural e matagais em +37% e 47% respetivamente, os resíduos representam outro aumento importante (+34%).

55% dos incêndios florestais foram acidentais e 37% foram intencionais (Figura 25) no período 2015-2016 a 2020-2021. Os incêndios acidentais registaram uma ligeira diminuição no período e os intencionais aumentaram, registando-se uma diminuição em 2020-2021 (Figura 26).

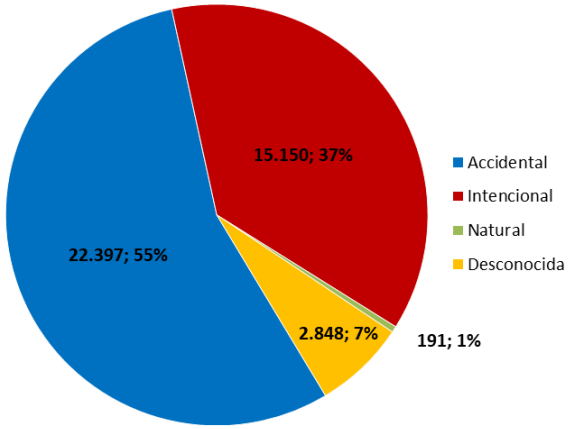


Figura 25. Causas dos incêndios florestais de 2015-2016 a 2020-2021.

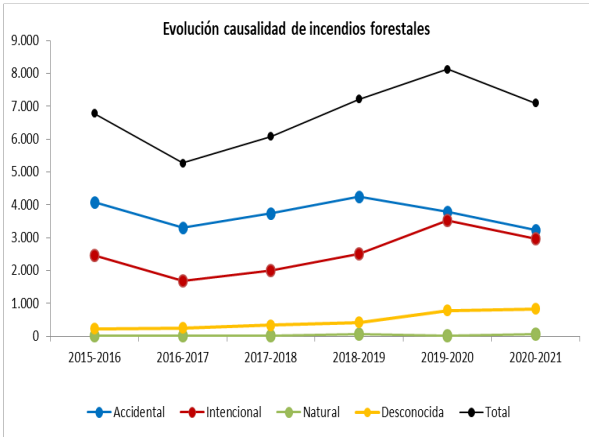


Figura 26. Evolução das causas dos incêndios florestais.

Os incêndios florestais intencionais centram-se nas regiões de Biobío (53%) e La Araucanía (26%), representando 30% e 20% da superfície afetada por esta causa no período, ao que se soma a região do Maule, que com apenas 4% dos incêndios intencionais concentra 34% da superfície de incêndios intencionais (Figura 27, Figura 28).

Por outro lado, os incêndios acidentais concentram-se em Valparaíso (16%), Maule (18%) e Biobío (21%), mas afetam uma maior superfície nas regiões Metropolitana (16%) e em O'Higgins (30%) do total dos incêndios acidentais.

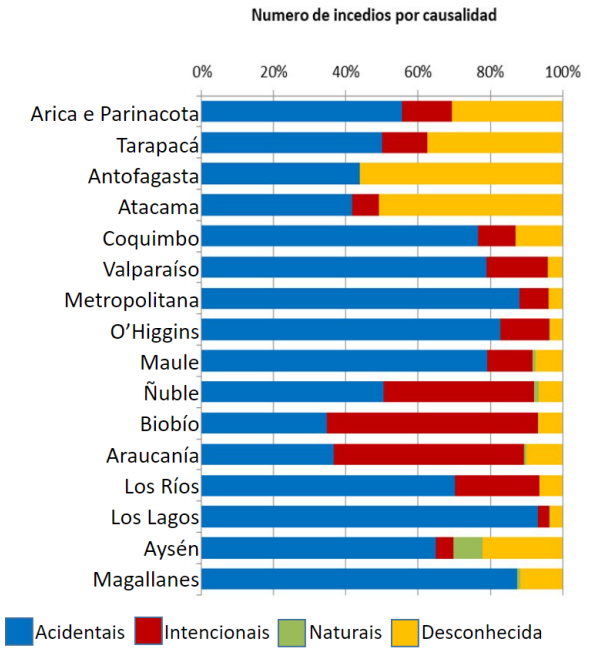


Figura 27. Número de incêndios por causalidade dos incêndios florestais a nível regional 2015-2016 a 2020-2021.

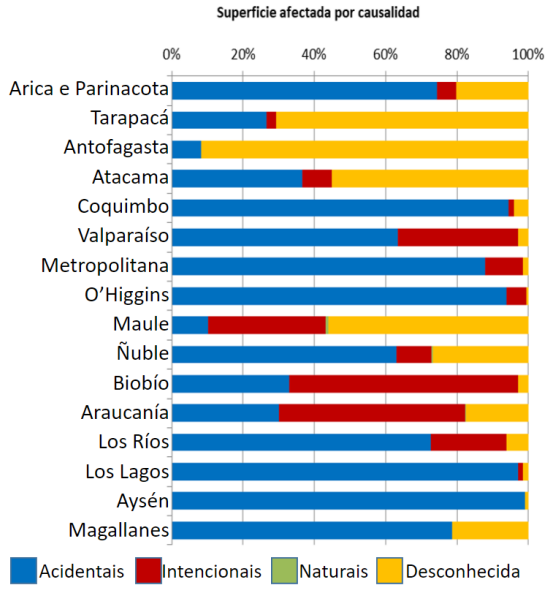


Figura 28. Superfície afetada por causalidade de incêndios florestais a nível regional 2015-2016 a 2020-2021.

Meios de combate aos incêndios

No Chile, o comando técnico face à variável de risco por incêndios florestais é a *Corporación Nacional Forestal (CONAF)* (Corporação Nacional Florestal)complementada com corporações de Bombeiros e o Sistema de Proteção Civil. Os meios da CONAF de combate aos incêndios florestais na temporada 2020-2021 compreendiam 252 brigadas florestais compostas por 2 437 elementos de brigadas, 61 aeronaves, incluindo 19 helicópteros ligeiros, 12 helicópteros médios, 3 helicópteros

semipesados e 2 helicópteros pesados, para além de 23 aviões cisterna e 2 aviões de coordenação.

No mesmo período estavam operacionais 13 Centrais de Coordenação Regionais (CENCOR) e uma Central de Coordenação Nacional (CENCO). O sistema de deteção fixo contava com 58 torres de deteção, 3 postos de observação e 12 câmaras de televigilância a nível nacional.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

Em matéria de prevenção e mitigação de incêndios florestais, foram desenvolvidas diferentes linhas de trabalho, centradas em públicos objetivos específicos que permitem definir melhor a mensagem que se pretende transmitir à população. Nesta linha, o *Programa de Educación Ambiental en Prevención de Incendios Forestales* (Programa de educação ambiental em prevenção de incêndios florestais), focado na formação de docentes, formou 401 docentes em todo o país, os quais desempenharam as suas funções em 157 estabelecimentos de ensino localizados em áreas de maior risco de incêndios florestais, chegando a 20 652 alunos. Por outro lado, através do Programa *Comunidad Preparada Frente a los Incendios Forestales* (Comunidade preparada contra os incêndios florestais), o qual está focado nas comunidades localizadas em áreas de interface, foi possível chegar a aproximadamente a 2 320 habitantes de 29 comunidades, distribuídas por 28 áreas ao longo do país. Além disso, durante o ano de 2021 foram elaborados e atualizados 51 *Planes de Protección Comunal* (Planos de proteção comunitária) contra incêndios florestais, fortalecendo a relação entre a CONAF e os diferentes municípios.

Através da execução de obras de eliminação de combustível vegetal (OECV), atividade desenvolvida com a finalidade de mitigar os efeitos dos incêndios florestais através da intervenção na paisagem, foram intervencionados e mantidos 2 917,5 quilómetros lineares com OECV realizadas em 13 regiões do país. Em relação à capacitação realizada em técnicas de silvicultura preventiva dirigidas aos pequenos e médios proprietários florestais, foram registadas 3 337 pessoas participantes, distribuídas pelas regiões de Coquimbo e Magallanes.

Quanto à utilização do fogo em queimadas controladas, cuja finalidade é reduzir a ocorrência de incêndios florestais, foram processados 14 718 avisos de queimadas em 103 gabinetes preparados para o efeito, com uma superfície tratada de 191 346 ha. Foram realizadas no total 6 553 atividades relacionadas com a regulação da utilização do fogo, tendo sido contactados 26 308 habitantes de áreas rurais e potenciais utilizadores do fogo. Destas últimas atividades, 876 correspondem a fiscalizações preventivas, com 1 054 utilizadores contactados e 644 correspondem a queimas de silvicultura e agropecuária que foram impedidas por não cumprirem as medidas e condições técnicas assinaladas pelo pessoal da CONAF. Foram instruídas 12 712 pessoas sobre procedimentos para realizar uma queimada e outras técnicas utilizadas para a eliminação de resíduos vegetais. Foram realizadas recomendações preventivas para queimadas de silvicultura e agropecuária a 7 274 pessoas. Com a ajuda da policia local, foram fiscalizadas 3 411 queimadas, das quais 537 correspondem a queimadas ilegais. Desta feita, foram fiscalizadas 22% das queimadas comunicadas à CONAF.

As unidades de análise e diagnóstico regional (UAD), que têm como objetivo principal a determinação da origem e causas prováveis dos incêndios florestais para ajudar na elaboracao depoliticas de gestãopreventivas no território, durante a temporada 2020-2021 determinaram a causa e origem de um total de 828 incêndios florestais a nível nacional, o que representa 11,7% do total dos incêndios florestais registados durante o período de maior ocorrência.

A campanha nacional de prevenção de incêndios florestais é uma das atividades mais tradicionais da ação institucional nesta linha de trabalho e que procura, através de meios de comunicação massivos, chegar à população nacional e informar sobre práticas responsáveis de interação com o fogo, seja na vida quotidiana ou em matéria de atividades específicas que podem provocar incêndios florestais. A campanha 2021-2022 foi difundida através de diversos meios como a rádio nacional, regional, via pública e redes sociais (Facebook, Twitter e Instagram), complementado com material gráfico de divulgação e conteúdos técnicos (folhetos, calendários, sacos) para distribuição presencial. No caso do rádio, o impacto da campanha representa um alcance de 50%, o que representa um total de 2 548 119 de pessoas, ao passo que nos meios digitais, o alcance chega a 75%, o que equivale a 7 300 000 de pessoas (dados fornecidos pela Agência Doble Giro).

Alterações climáticas

<u>Condições climáticas e o seu impacto na temporada de incêndios</u>

O verão da temporada 2020-2021, estação do ano com maior número de incêndios florestais, foi menos quente do que o período anterior, com temperaturas máximas em média mais baixas (inferiores a 30° C), uma humidade do ar inferior a outros períodos anteriores, mas acima dos 30%, bem como uma percentagem de humidade mínima de combustível fino morto mais baixa (cerca de 5%), mas com mais eventos de precipitação, o que esteve na origem de uma temporada menos crítica para a ocorrência de incêndios florestais.

O estado da vegetação em 2020-2021 a nível nacional foi semelhante à média das últimas cinco temporadas, exceto na zona centro sul do país, nas regiões de O'Higgins, Maule e Ñuble, onde foi registada uma deterioração significativa da vegetação, indicando maiores condições de stresse e, desta feita, de suscetibilidade à propagação de incêndios; no entanto, a ocorrência e danos foram menores que em temporadas anteriores nessas mesmas regiões.

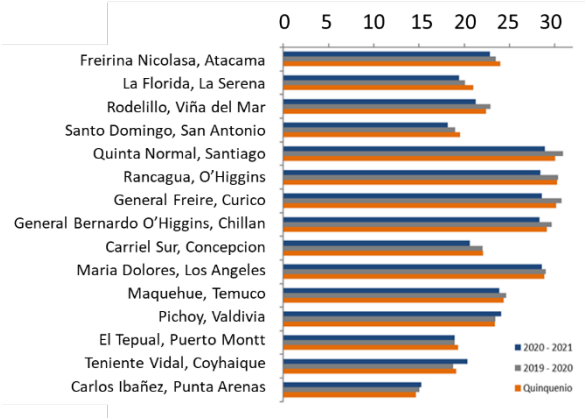


Figura 29. Temperatura máxima média em DJF.

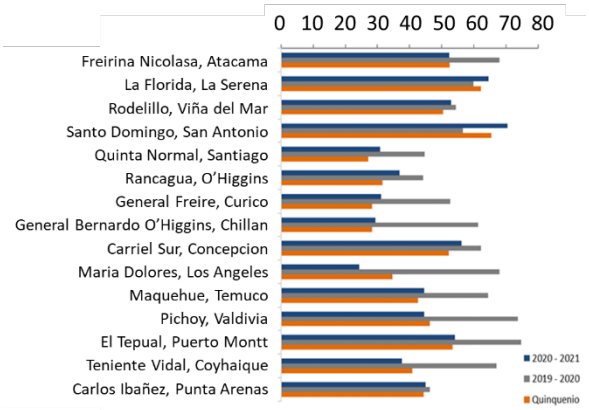


Figura 30. %HR mínima média em DJF.

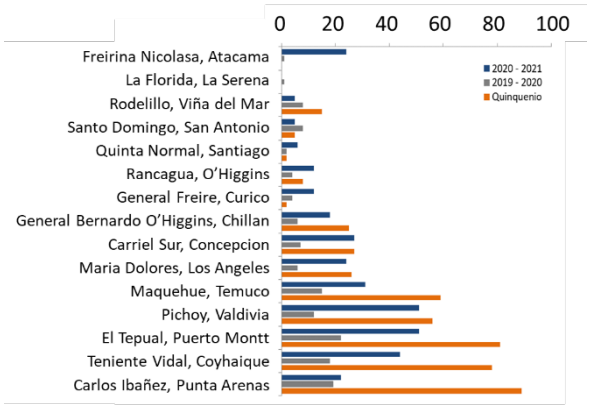


Figura 31. Número de dias com precipitação em DJF

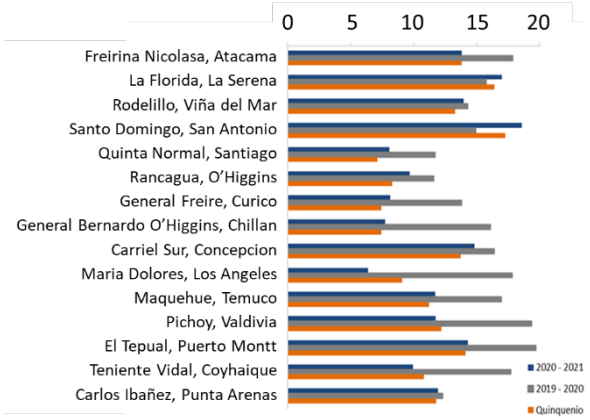


Figura 32. % HCFM mínima média em DJF.

<u>Estratégias e planos de adaptação às alterações climáticas que visam limitar os riscos de incêndios florestais</u>

Chile conta com a ***Política Nacional para la Reducción de Riesgos*** **(Política Nacional para a Redução de Riscos).** ***Plan Estratégico 2020-2030***, **(Plano Estratégico 2020-2030)**, do ***Ministerio del Interior y Seguridad Pública Gobierno de Chile*** **(Ministério do Interior e Segurança Pública do Governo do Chile)**, que inclui o risco de incêndios florestais entre outros. Esta política tem como objetivo estabelecer as diretrizes para fortalecer a Gestão da Redução de Desastres (GRD), tendo em conta todo o ciclo de gestão do risco, fomentando uma articulação sinérgica entre os diversos agentes da sociedade, em prol do desenvolvimento sustentável e o carácter resiliente de territórios e comunidades.

Para além disso, o país conta com **a *Estrategia climática de largo plazo de chile ECLP 2050* (Estratégia Climática de Longo Prazo do Chile ECLP 2050)**, do ***Ministerio del Medio Ambiente*** **(Ministério do Meio Ambiente)**, que contempla os objetivos e as metas para alcançar a Neutralidade Carbónica em 2050, através da diminuição de fatores de incerteza, como por exemplo, os incêndios florestais, entre outros, estabelecendo as seguintes metas no âmbito dos incêndios florestais:

Objetivo 6.2: Até 2030, realizar uma Análise de Severidade para incêndios de grande magnitude (com mais de 200 hectares), incluir incêndios com mais de 50 hectares até 2030 por forma a obter

conhecimento para estabelecer futuras estratégias de prevenção e mitigação, bem como de preparação da resposta e a resposta concreta a incêndios florestais.

Objetivo 6.3: Até 2030, realizar uma Análise dos Danos Evitados em incêndios florestais de grande magnitude (com mais de 200 hectares). (PÁG 123)

Destaque também para a ***Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales*** (Estratégia Nacional de Alterações Climáticas e Recursos Vegetais) **ENCCRV CHILE 2017-2025 do Ministério da Agricultura** que contempla Causas, Atividades e Medidas de ação para os incêndios florestais, entre outros eixos. De entre as causas dos incêndios florestais, são apontadas a desflorestação, desmatação, degradação de recursos vegetais e problemas associados para aumentar a cobertura e a qualidade. Para tal são estabelecidas atividades que **fortaleçam a gestão da prevenção de incêndios florestais e a restauração de áreas ardidas através de** medidas diretas e indiretas. As diretas são: **IF2. Programa de restauração de ecossistemas após os incêndios florestais**; e **IF3. Programa de silvicultura preventiva com ênfase na interface urbana rural**. As indiretas: **IF1. Cálculo de emissões de GEE e análise de severidade dos incêndios; IF4. Fortalecimento do programa Comunidades Preparadas face aos incêndios florestais; IF5. Inclusão de elementos de gestão preventiva e restauração após incêndios na Lei N.º 20.283 e respetivos regulamentos; IF6. Programa de transferências tecnológicas de alternativas de gestão e utilização de resíduos de silvicultura e agropecuária.**

Finalmente, a Política Florestal 2015-2035 do Ministério da Agricultura, no eixo estratégico de Proteção e Restauração do Património florestal, que determina o objetivo de reduzir a ocorrência e minimizar os impactos produzidos pelos incêndios florestais, através de ações de prevenção e controlo.



Figura 33. Incêndio florestal La Engorda, Reserva Nacional Lago Peñuelas, comuna de Valparaíso, Região de Valparaíso. Cobertura: Comuna (Quilpué - Valparaíso)

(Fonte: Corporação Nacional Florestal do Chile).

1.5 Colômbia

Risco de incêndios em 2021

Para a vigência de 2021, podemos ressaltar o comunicado especial N.º 004 do aumento da ameaça por incêndios da cobertura vegetal, no qual o *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales* (Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais (IDEAM)) informou sobre a evolução da primeira temporada de menor pluviosidade (Figura 34).

Informa da existência de 429 municípios afetados por esta ameaça, dos quais 75 se encontravam em alerta vermelho, 178 em alerta laranja e 176 em alerta amarelo. Estas ameaças estavam presentes em 39% do território nacional.

Para a Amazónia Colômbiana, o *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas* (SINCHI) registou 43 418 pontos de calor. A maior quantidade foi registada no departamento de Caquetá durante o mês de fevereiro, com um total de 6 753, seguido do departamento de Meta com 4 609 pontos de calor para o mês de março do ano 2021 (Tabela 8).

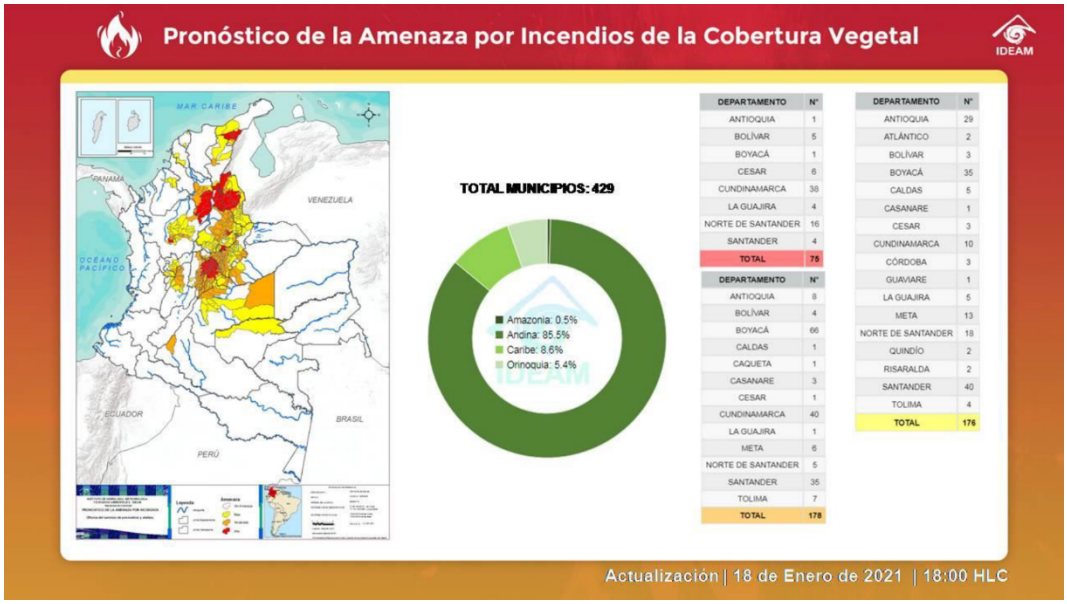


Figura 34. Prognóstico da ameaça por incêndios, comunicado especial N.º 004, fonte: IDEAM.

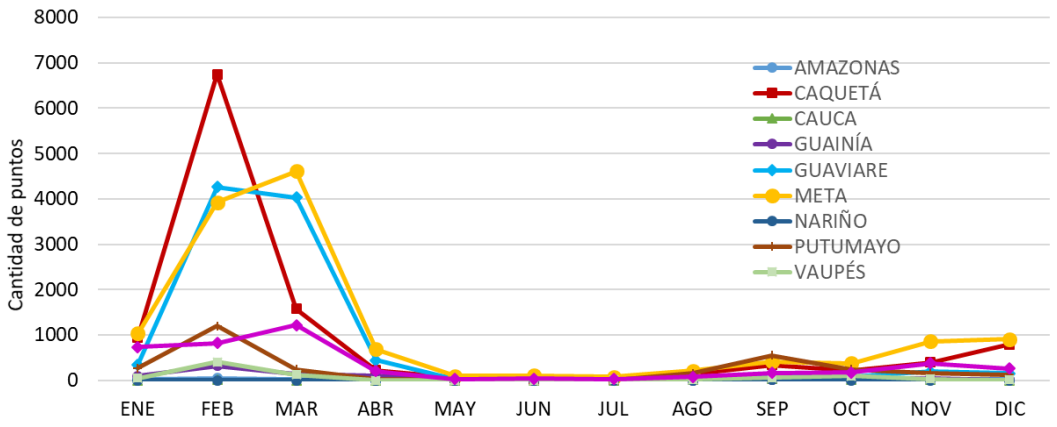


Figura 35 Comportamento dos pontos de calor nos departamentos da região amazónica de Colômbia 2021.

Tabela 8. Relação entre departamentos da Amazónia colombiana e quantidade de pontos de calor registados para o ano 2021. (https://siatac.co/puntos-de-calor/)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
AMAZONAS	19	45	16	1	4	1	1	21	25	58	22	15
CAQUETÁ	946	6 753	1 572	222	59	9	21	146	340	214	393	792
CAUCA	3	4	0	0	2	0	0	17	38	9	5	3
GUAINÍA	98	317	145	92	4	0	0	2	11	16	44	8
GUAVIARE	343	4 260	4 028	448	24	7	9	54	132	76	189	149
OBJETIVO	1 037	3 920	4 609	683	98	100	74	210	414	379	862	905
NARIÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
PUTUMAYO	274	1 197	239	17	23	5	6	151	550	240	159	126
VAUPÉS	42	401	128	1	0	3	5	18	52	92	29	11
VICHADA	735	817	1 213	206	32	35	29	80	159	175	374	261

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

O *Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD)* (Sistema Nacional de Gestão do Risco de Desastres) através da *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)* (Unidade Nacional para a Gestão do Rico de Desastres) registou, para 2021, 749 incêndios florestais em 292 municípios do país com uma afetação estimada de 73 890 hectares; de acordo com as informações consolidadas de resposta a emergências, que inclui as informações fornecidas pelos Conselhos Territoriais para a Gestão do Risco de Desastres, relatórios das entidades operacionais da ordem nacional e ligações para a coordenação e atenção de emergências.



Figura 36. Departamentos onde se verificaram incêndios florestais em 2021. Fonte: Minambiente.



Figura 37. Incêndio florestal na Área protegida de Serranía de La Lindosa do município de San José del Guaviare – Guaviare. Fonte: DNBC.

As diferentes entidades operacionais (Bombeiros de Colômbia, Defesa Civil Colombiana, Cruz Vermelha Colombiana, Exército Nacional, Marinha Nacional, Polícia Nacional e Força Aérea Colombiana) participaram na resposta a estes eventos, sendo que cada entidade faz o registo diário das suas ações. Logo, os bombeiros da Colômbia têm o seu próprio sistema de informações. Desta forma, a *Dirección Nacional de Bomberos de Colombia (DNBC)* (Direção Nacional de Bombeiros da Colômbia) estabelece que, no ano 2021, foram chamados a 5 313 incêndios florestais.



Figura 38. Incêndio florestal no município de Boyacá, recrutamento no ponto de abastecimento artificial, para descargas aéreas com sistema de *Bambi Bucket*. Fonte: DNBC.

Tabela 9. Incêndios florestais declarados, 2021

DIREÇÃO NACIONAL DOS BOMBEIROS DA COLÔMBIA RESPOSTA A INCÊNDIOS FLORESTAIS EM 2021	
Eventos	5 313
Departamentos	32
Municípios	539
JURISDIÇÕES MAIS AFETADAS	EVENTOS
Santander	486
Magdalena	418
La Guajira	416
Objetivo	376
Casanare	353
Valle de Cauca	352
Antioquia	280
Atlântico	277
Cundinamarca	253
Huila	252



Figura 39. Combate ao incêndio florestal com ferramenta manual na corregedoria La Ceiba do município de Neiva – Huila. Fonte: DNBC.



https://siatac.co/cicatrices-de-quema/

Figura 40. Superfície queimada na Amazónia colombiana entre março de 2017 e dezembro de 2022.

O Instituto SINCHI produz informação relativamente à área queimada da Amazónia colombiana. No ano 2021, reportou 118 413 ha e para o ano 2022 reportou 210 972 ha (Figura 40). Importa destacar que, através de analise estatistica e sistemas de informacão, é possível constatar os danos à cobertura vegetal, por diferentes causas de origem natural e por atividades humanas, incluindo incêndios florestais que, pela sua localização geográfica, não foram referenciados ou combatidos diretamente por entidades do SNGRD.

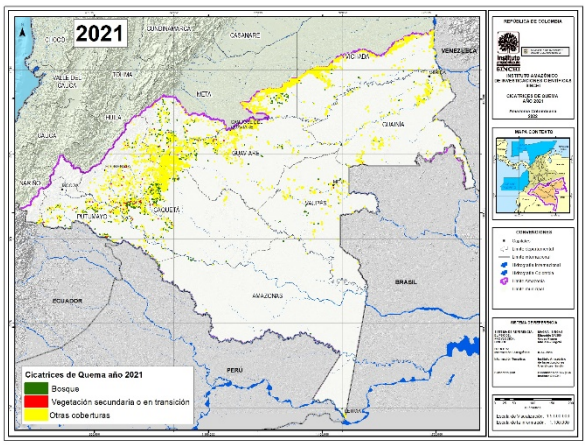


Figura 41. Localização das áreas ardidas por tipo de vegetação afetada. Ano 2021 Amazónia colombiana.

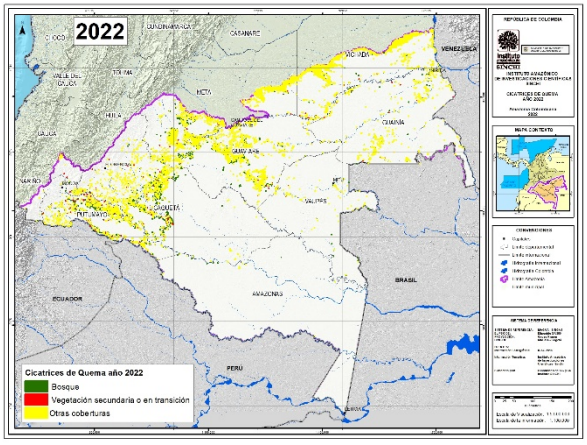


Figura 42. Localização das áreas ardidas por tipo de vegetação afetada. Ano 2022 Amazónia colombiana.

Causas dos incêndios

Os incêndios florestais podem ser provocados pela ação humana ou de forma natural. Calcula-se que 95% dos incêndios florestais na Colômbia têm origem em atividades humanas[12] por diferentes causas[13] tais como:

- **Intencionais.** Incêndios causados por ação intencional de uma pessoa. Estima-se que na Colômbia esta seja a principal causa de incêndios florestais.
- **Negligência ou descuido.** Descuido na utilização do fogo por não serem tomadas as precauções necessárias e/ou adequadas.
- **Acidentais.** Acontecimentos que produzem uma libertação de energia, a qual, por sua vez, provoca

[12] **Ministerio de Ambiente, V.** (2000). Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Colombia. (Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal. Colômbia.)

[13] **Ministerio de Ambiente, V.** (2002). *Plan Nacional de Prevención Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas* (Plano Nacional de prevenção: controlo de incêndios florestais e restauração de áreas afetadas. Colômbia).

uma combustão, resultando num incêndio sem que exista uma intencionalidade de provocar o mesmo.

Os restantes incêndios, cerca de 5%, podem ser catalogados como sendo de origem natural. Se, por um lado, na Colômbia, a probabilidade dos mesmos é muito baixa, a ação dos mesmos pode ser devastadora[14].



Figura 43. Incêndio florestal de grandes proporções em Quetame – Cundinamarca. Fonte: DNBC.

Meios de combate aos incêndios

- O SNGRD tem diferentes entidades operacionais que, de acordo com a sua missão, têm responsabilidade direta na resposta aos incêndios florestais e também no apoio.
- A resposta de cada entidade está relacionada com a sua cobertura territorial e a mobilização de recursos especializados é coordenada a nível nacional.
- Em termos de meios aéreos, o estado disponibiliza os seus recursos de aviação (Força Aérea, meios aéreos afetos ao Exército e às forças policiais) para fazer face a incêndios florestais que excedam a capacidade de resposta territorial. Estas operações são complementares e são coordenadas com as unidades no terreno.



Figura 44. Operação aérea de combate a um incêndio florestal com o equipamento *Bambi Bucket* no sector do Cerro Quitasol do município de Bello - Antioquia.

Como instrumento de resposta, o SNGRD dispõe atualmente de um *Protocolo Nacional de Respuesta ante Incendios Forestales* (Protocolo Nacional de Resposta a Incêndios Florestais), que na sua fase de atualização permitirá coordenar a resposta interinstitucional, a ativação e a mobilização de meios terrestres, fluviais e aéreos no território nacional.



Figura 45. Articulação das operações ar-terra no combate aos incêndios florestais em Yumbo, Valle del Cauca. Fonte: DNBC.

Durante o ano 2021, no que toca ao Combate Terrestre, a DNBC reportou:

- Mobilização de mais de 20 mil efetivos dos bombeiros com formação de brigadas florestais, deslocados em 5 595 viaturas e coordenação de 18 operações aéreas, incluindo aeronaves de asa fixa e rotativa, para responder a incêndios florestais.
- Entrega de equipamentos e veículos que contribuam operacionalmente para o desenvolvimento de uma emergência, para a resposta a pessoas ou áreas afetadas.
- Contrato anual de horas de voo, por um valor superior a 250 mil dólares americanos com entidades privadas para complementar as capacidades do país.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

- Durante os períodos de dezembro de 2020 a março de 2021 e de junho a setembro de 2021 foi promovida através da UNGRD a campanha *Temporada Seca y Temporada de Menos Lluvias* (Temporada seca e temporada de menor pluviosidade). Esta campanha foi realizada sob a égide de um spot comercial televisivo que, sob a metodologia de uma mensagem institucional de

[14] http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/incendios-cobertura-vegetal

importância significativa, foi difundido através de canais nacionais, privados, regionais e institucionais sob o instrumento da codificação cívica.

- Também foi implementada uma estratégia digital, em que todas as entidades do Governo Nacional divulgaram os materiais de prevenção de incêndios florestais durante 2 a 3 meses.
- Foram emitidos e divulgados 10 comunicados de imprensa aos órgãos de comunicação social, durante os meses de janeiro a março e de junho a agosto, nos quais foi prestada informação sobre os efeitos dos incêndios florestais, com destaque para as recomendações para a sua mitigação e prevenção.
- A UNGRD elaborou o *Boletín La Prevención es de Todos* (Aa prevenção cabe a todos) «*EL INCENDIO EN LA COBERTURA VEGETAL ES REAL*» (O incêndio na cobertura vegetal é real), disponível em: https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32902.
- No âmbito da reunião de técnicos ambientais, foi estabelecido um plano de ação que especifica as ações interinstitucionais a desenvolver para reforçar o conhecimento e a redução dos riscos face às estações de menor pluviosidade e ao possível agravamento dos incêndios florestais, bem como as ações destinadas a reforçar a resposta e a recuperação.

Este documento é reportado à UNGRD que, enquanto entidade coordenadora do SNGRD, consolida os diferentes planos de ação sectoriais para as épocas de maior e menor pluviosidade, que são contributos para a construção do plano nacional de contingência para cada temporada.

Para a prevenção de riscos, foram realizados 9 workshops online regionais para as regiões andina, insular, amazónica e das Caraíbas, com a participação de 883 pessoas.

Foi desenvolvida uma estratégia de comunicação para a primeira e segunda épocas de menor pluviosidade, destacando:

- Design de peças gráficas para difusão
- Decálogo de recomendações
- Grelha de conteúdos para as redes sociais
- Articulação com os gabinetes de comunicação dos organismos regionais autónomos.
- Comunicados de imprensa e boletins
- Articulação com as rádios locais de *spots* radiofónicos com o apoio dos Parques Naturais Nacionais para serem transmitidos nas emissoras de rádio da Polícia Nacional e do Exército.
- No caso da Amazónia colombiana, foi desenvolvida a campanha #Amazoniasinllamas (Amazónia sem chamas), que é um apelo para não queimar a floresta tropical colombiana, que contou com a participação de personalidades conhecidas, como atores e cantores nacionais e que atingiu 21 milhões de visualizações.

A DNBC realizou também diversas atividades de sensibilização e prevenção de incêndios florestais, que são descritas a seguir:

- Difundir medidas de prevenção e informação através da criação de alertas precoces, circulares e apoio na execução de planos de ação dos corpos de bombeiros voluntários, oficiais e aeronáuticos da Colômbia.
- Sensibilizar as pessoas para a necessidade de comunicarem atempadamente a ocorrência de qualquer tipo de queimada ou incêndio florestal.



AMAZONÍA SIN LLAMAS: UNA CAMPAÑA QUE NOS UNE
https://visionamazonia.minambiente.gov.co/news/una-campana-que-nos-une/

Figura 46. Imagem da campanha #amazoniasinllamas.



Figura 47. Imagem da campanha #amazoniasinllamas.

Perdas de vidas humanas e feridos

Na Colômbia, o numero de pessoas feridas ou mortas durante a ocorrência de um incêndio florestal é baixa. De acordo com o relatório da DNBC, em 2021 foi registado um total de 4 mortes nos departamentos de Vaupés, Cundinamarca, Valle del Cauca e Nariño, tendo sido apurado que essas pessoas tentaram conter as chamas após perderem o controlo do fogo.

No que se refere aos feridos, o Centro de Informação e Telecomunicações da DNBC não dispõe de um registo estatístico completo.Operações de assistência mútua

Com a promulgação da Lei 1523 de 2012 de gestão de risco, Artigo 2.º ***"De la responsabilidad. La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano"*** (***Da responsabilidade. A gestão do risco é da responsabilidade de todas as autoridades e dos habitantes do território colombiano)*** (entidades públicas, privadas e comunitárias), quando as emergências excedem a capacidade de resposta local, departamental ou regional, os pedidos de ativação são feitos através dos departamentos dos corpos de bombeiros, de acordo com os diferentes níveis de resposta, e com a UNGRD para a mobilização de recursos terrestres e aéreos.

Foram registados casos de sucesso em outubro em Icononzo (Tolima); em novembro em Sitionuevo (Magdalena) na jurisdição do Parque Natural Nacional Isla Salamanca e em dezembro no município de Cumaribo (Vichada) na jurisdição do Parque Natural Nacional El Tuparro; onde todas as capacidades terrestres e aéreas foram postas à prova para a extinção destes eventos, conseguindo integrar entidades técnicas como o IDEAM, organismos regionais autónomos e entidades operacionais como Bombeiros, Defesa Civil, Cruz Vermelha, Força Aérea, Exército Nacional (BIADE), Polícia Nacional (PONALSAR) e Marinha Nacional com as comunidades, protegendo assim os recursos naturais existentes nestas áreas protegidas do país.

Alterações climáticas

É importante ter em conta que os cenários das alterações climáticas projetados para a Colômbia na Terceira Comunicação Nacional sobre Alterações Climáticas preveem, para algumas regiões do país, o agravamento das condições para que os incêndios florestais se propaguem mais facilmente; por exemplo, para a região das Caraíbas, prevê-se uma diminuição da precipitação e um aumento da temperatura. Assim, prevê-se que a frequência e a intensidade dos fenómenos aumentem ou, em alternativa, que surjam novos fenómenos em algumas regiões onde não se verificavam anteriormente.

Tudo isso requer o fortalecimento da gestão de riscos contra incêndios florestais, portanto, o governo colombiano através da Lei de Ação Climática 2169 de 2021, estabeleceu a meta «Até 2030, o país reduzirá em 30%, em relação a 2019, as áreas afetadas por incêndios florestais, de forma articulada e interinstitucional, operacionalizando os processos de gestão, conhecimento e redução de riscos de incêndios florestais e gestão de desastres, através de sete estratégias definidas na meta de incêndios florestais definida na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC).

Este é o mecanismo previsto no Acordo de Paris através do qual os países comunicam os seus compromissos para enfrentar a crise climática. Na sua NDC, a Colômbia definiu as medidas para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), desenvolver meios de implementação e conseguir a adaptação do território, entre as quais se encontra o objetivo associado aos incêndios florestais que corresponde ao:

CONHECIMENTO DO RISCO

Até 2027: Módulo tecnológico desenvolvido para a monitorização, modelação, previsão e emissão de alertas regionais sobre a suscetibilidade e probabilidade do território sofrer diariamente incêndios florestais.

Até 2027: Módulo tecnológico desenvolvido para a verificação de incêndios ativos que incorpora dados de deteção remota.

Até 2027: Módulo tecnológico desenvolvido para monitorizar e comunicar a nível nacional as áreas afetadas (área queimada) pelos incêndios florestais em tempo real.

Até 2027: Módulo tecnológico para a implementação de um processo de modelação para a identificação de ecossistemas sensíveis aos incêndios florestais.

REDUÇÃO DO RISCO

Até 2023 Atualizar a estratégia de corresponsabilidade social na luta contra os incêndios florestais.

GESTÃO DE DESASTRES

Até 2025 Fortalecimento institucional para a gestão dos incêndios florestais.

Até 2026 Harmonização e atualização dos instrumentos de gestão do risco de incêndio florestal.

A Colômbia tem vinte e quatro (24) planos abrangentes de gestão das alterações climáticas formulados e seis em desenvolvimento, de um total de 32 previstos.

Atividades de investigações destinadas a melhorar a gestão de incêndios

A DNBC está a trabalhar na estruturação de três níveis para a investigação de incêndios (avançado, intermédio e básico). O avançado inclui a especialidade de investigação de incêndios florestais, enquanto o básico e o intermédio incluem investigações genéricas.

(Fonte: Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Colômbia).

1.6 Equador

Risco de incêndios em 2021

De acordo com o *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología* (INAMHI), (Instituto Nacional de Meteorologia e Hidrologia), que define oficialmente os períodos de estação seca, transição e estação chuvosa., a estação chuvosa começa em outubro de cada ano na região da montanha e em dezembro na região do litoral, registando-se um maior número de pluviosidade na Amazónia durante o mês de outubro.

Por outro lado, na região costeira, a estação seca corresponde ao período de junho a novembro; na região da montanha, existem dois períodos secos, de junho a setembro e de dezembro a janeiro, sendo este último mais ameno do que o primeiro; finalmente, na região amazónica, que se caracteriza pela presença de chuva durante todo o ano, a estação seca situa-se entre agosto e setembro.

Consequentemente, a partir do mês de julho de 2021, verificou-se uma maior recorrência de incêndios florestais. No entanto, o ano registou uma diminuição significativa dos focos de calor associada a um aumento da precipitação e a uma redução da estação seca em comparação com 2020.

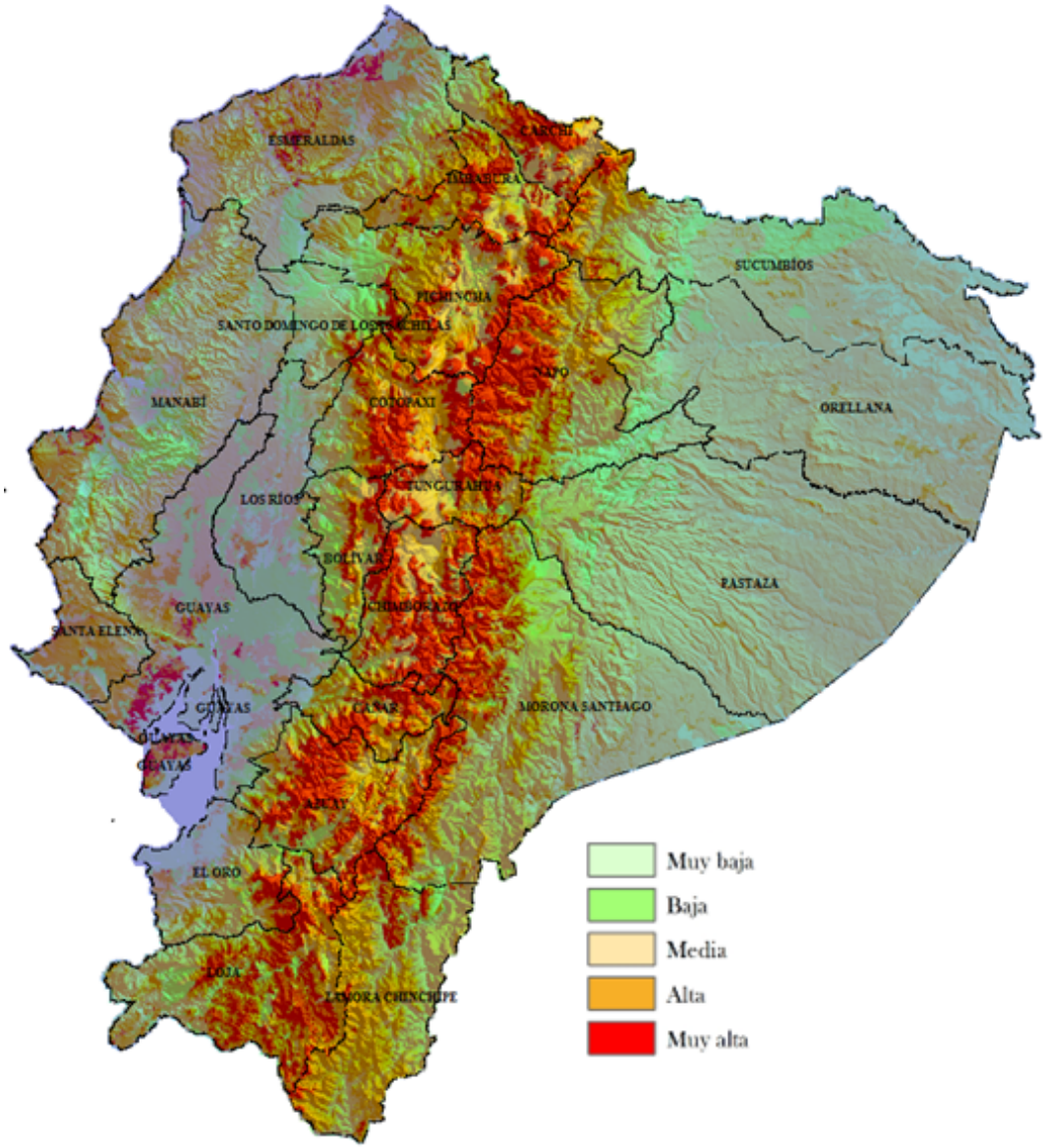


Figura 48. Probabilidade de ocorrência de incêndio florestal.

De acordo com o registo histórico de grandes incêndios a nível nacional no Equador, é possível constatar um padrão claro na distribuição anual dos incêndios entre os meses de setembro e dezembro. Este padrão é ainda mais acentuado entre os meses de novembro e dezembro, período no qual se regista o maior número de hectares ardidos. Esta situação pode dever-se a diferentes circunstâncias, por exemplo, de natureza climática, uma vez que coincide com os meses de menor pluviosidade e, portanto, de maior quantidade de vegetação seca, ou pode dever-se a razões económico-culturais, uma vez que são os meses de colheita e de queima de restolho.

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Durante o ano de 2021, foram registados a nível nacional 914 incêndios florestais, que afetaram 5 178,30 hectares de superfície vegetal. Este valor de superfície afetada por incêndios florestais em 2021 representa uma diminuição de mais de 80% em comparação com o ano 2020.

Os distritos que registaram o maior número de incêndios em 2021 foram: Guayas (291 incêndios), Azuay (125 incêndios) e Pichincha (121 incêndios) e os distritos onde se verificou uma maior afetação da superfície vegetal foram Guayas (1 573,71 ha), Loja (956,70 ha) e Azuay (663,78 ha).

Tabela 10. Incêndios florestais declarados e superfície afetada (ha), 2021.

Distrito	N.º de Incêndios	Superfície (ha)
Guayas	291	1 573,7
Loja	44	956,7
Azuay	125	663,8
Imbabura	47	485,9
Pichincha	121	306,3
El Oro	34	219,5
Carchi	16	197,3
Cañar	98	183,8
Tungurahua	42	173,5
Chimborazo	49	133,5
Cotopaxi	21	112,2
Esmeraldas	6	63,5
Manabí	3	39,0
Los Ríos	4	30,0
Morona Santiago	5	27,1
Santa Elena	4	10,0
Bolívar	3	2,5
Galápagos	0	0
Napo	0	0
Orellana	1	0
Sucumbíos	0	0
Zamora Chinchipe	0	0
Total	914	5 178,3

O histórico registado pelo SNGRE mostra os anos de máxima afetação em 2012, 2015, 2018 e 2020.

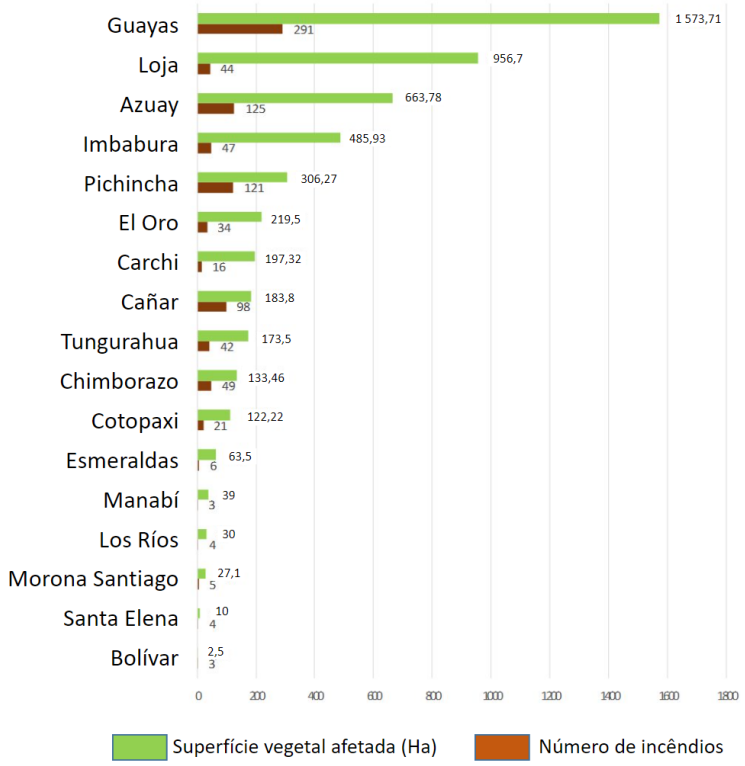


Figura 49. Número de incêndios florestais e a superfície vegetal afetada por distrito para o ano 2021. (*Fonte: SNGRE*).

Tabela 11. Incêndios florestais declarados e superfície afetada, total de 2010-2021.

Distrito	Incêndios	Superfície (ha)
Loja	1 728	39 212
Pichincha	4 658	26 812
Imbabura	1 718	22 022
Azuay	2 047	20 228
Chimborazo	1 039	19 435
Guayas	2 277	13 647
El Oro	1 008	12 468
Carchi	379	11 113
Cotopaxi	554	7 344
Manabí	757	7 309
Cañar	924	6 078
Tungurahua	1 130	4 801
Bolívar	371	4 620
Santa Elena	617	3 395
Esmeraldas	411	1 884
Los Ríos	475	1 385
Zamora Chinchipe	58	688
Napo	28	431
Morona Santiago	49	211
Sucumbíos	11	144
Galápagos	11	67
Sto. Domingo Tsáchilas	31	38
Orellana	12	14
Pastaza	9	2
Total	**20 302**	**203 349**

Meios de combate aos incêndios florestais

A nível nacional, o Equador dispõe de 221 Corpos de Bombeiros, 6 496 bombeiros profissionais, e com cerca de 1 966 bombeiros com especialidade para o combate a incêndios florestais.

Estes recursos estão disponíveis em três zonas de atuação dos bombeiros:

- Primeira Zona; com sede em Quito, inclui os distritos de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Napo, Pastaza, Sucumbíos e Esmeraldas; esta zona também inclui os distritos de Santo Domingo e Francisco de Orellana; perfazendo um total de 82 cantões com Corpos de Bombeiros nesta zona.
- Segunda Zona; com sede em Guayaquil, inclui os distritos de Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro e Galápagos; esta zona também inclui o distrito de Santa Elena, perfazendo um total de 80 cantões com Corpos de Bombeiros nesta zona.
- Terceira Zona; com sede em Cuenca, que inclui os distritos de Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago e Zamora Chinchipe; perfazendo um total de 59 cantões com Corpos de Bombeiros nesta zona.

O SNGRE, como órgão diretivo do serviço de prevenção, proteção, socorro e extinção de incêndios, estabelecido no artigo 275.º do *Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público* (COESCOP), promove e reforça os processos de preparação e resposta à ocorrência de incêndios florestais nos diferentes níveis territoriais do Sistema Nacional Descentralizado de Gestão de Riscos (SNDGRE), para garantir a proteção das pessoas e dos seus bens contra os efeitos negativos que possam decorrer dos incêndios florestais no território equatoriano.

De acordo com as disposições da lei, os Corpos de Bombeiros realizam tarefas de controlo e extinção na sua própria área territorial e, quando a sua capacidade de resposta local é excedida, são apoiados pelos corpos de bombeiros do distrito, cujos recursos consistem principalmente em:

Autobombas, ferramentas florestais manuais, veículos polivalentes ou florestais, sopradores, motosserras, mochilas florestais, machados, etc.

Será avaliada a necessidade de meios especiais em função das características do incêndio florestal:

- Meios aéreos coordenados com as Forças Armadas ou a Polícia Nacional (recursos aéreos da polícia)
- Brigadas de Reforço em Incêndios Florestais – BRIF (atualmente dispõe de 8 BRIF NIVEL A e 7 BRIF NIVEL B acreditadas a nível nacional)

Por outro lado, desde 2017, 982 pessoas, homens e mulheres, foram abrangidos pelos processos de formação no âmbito do *Programa Amazonia Sin Fuego (PASF)* (Programa Amazónia Sem Fogo) do *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)* (Ministério do Ambiente, Água e Transição Ecológica). Até 2019, foram formados 370 elementos de brigadas em 15 curso de prevenção e combate de incêndios florestais, acompanhados inicialmente por especialistas do PREVFOGO/IBAMA do Brasil. A partir de 2020, a abordagem é ajustada e é proposto até à data um modelo de formação certificada baseado em competências e centrado na Gestão Integrada de Incêndios [(MIF) *Manejo Integral del Fuego*], para formar Elementos de Brigadas Especializados na Gestão Integrada de Incêndios [*Brigadistas Especialistas en Manejo Integral del Fuego* (BREMIF)]. O processo BREMIF conta com o apoio da Fundação Pau Costa de Espanha (FPC), da *Nature Conservancy (TNC)* e da *Fire Learning Network (FLN)* dos Estados Unidos da América, formando até dezembro de 2021, 348 elementos de brigadas BREMIF, em dez cursos de formação de elementos de brigadas e um curso de Líderes / Chefes de Brigada.

Das 71 áreas protegidas que integram o *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP)* (Sistema Nacional de Áreas Protegidas do Equador)administradas pelo MAATE, 24 áreas protegidas nas regiões de montanha e costa do país são mais problemáticas em matéria de incêndios florestais. Estas áreas contam com elementos de brigadas BREMIF, os quais procuram gerir o fogo como medida de prevenção de incêndios florestais que vai mais além do combate aos incêndios.

Causas dos incêndios

A maioria dos incêndios é provocada por descuido humano, sendo uma percentagem menor provocada por causas naturais, como vegetação seca, falta de chuva, ventos fortes, entre outras.

O uso inadequado do fogo nas atividades agrícolas e as ações associadas à piromania nas zonas urbanas e suburbanas são as principais causas dos incêndios florestais.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

As ações de prevenção promovidas a nível territorial são implementadas com uma abordagem de gestão integrada, procurando mudar o paradigma em relação ao fogo, entendendo-o como um elemento da natureza que deve ser gerido de forma a evitar a ocorrência de incêndios florestais. Para isto foram implementados processos de formação e espaços de divulgação massiva.

Em 2021, foi realizado um curso de formação de Brigadas Especializadas na Gestão Integrada de Incêndios, o primeiro curso para Líderes Especialistas em Gestão Integrada de Incêndios e 6 cursos de formação para brigadas comunitárias. Em áreas de interesse de conservação, incentivou-se a prevenção com as comunidades através de 12 escolas de campo (ECA), 226 famílias fizeram parte de um processo contínuo para implementação de boas práticas alternativas à utilização do fogo agrícola.

Além disso, na estação seca, a principal iniciativa é a campanha nacional de prevenção de incêndios florestais, que visa promover a conservação do património natural e prevenir os incêndios florestais. O Ministério do Ambiente, Água e Transição Ecológica, com o apoio do Ministério da Agricultura e Pecuária, do Ministério da Saúde Pública, do Ministério da Educação, do Ministério do Turismo, do Serviço Integrado de Segurança ECU 911 e do Subsecretário-Geral do Serviço Nacional de Gestão de Riscos e Emergências, apresentou a campanha «Equador sem incêndios florestais». A nível nacional, foram realizadas 48 atividades de divulgação e formação, tais como workshops técnicos, palestras educativas, conferências de imprensa, participação em feiras, programas de rádio e webinars.

Lesões e perdas humanas

Durante o ano de 2021, não foram registados quaisquer feridos ou mortos como consequência dos incêndios florestais. No entanto, desde 2010, morreram 27 pessoas e 222 ficaram feridas. Em 2015, a maior parte das perdas humanas foram civis e dois bombeiros. Os feridos são pessoas que se encontravam na zona do incêndio florestal, que sofreram queimaduras ligeiras a moderadas, e pessoal das entidades de resposta (corpos de bombeiros) ficaram feridos ou queimados devido aos trabalhos de controlo e extinção.

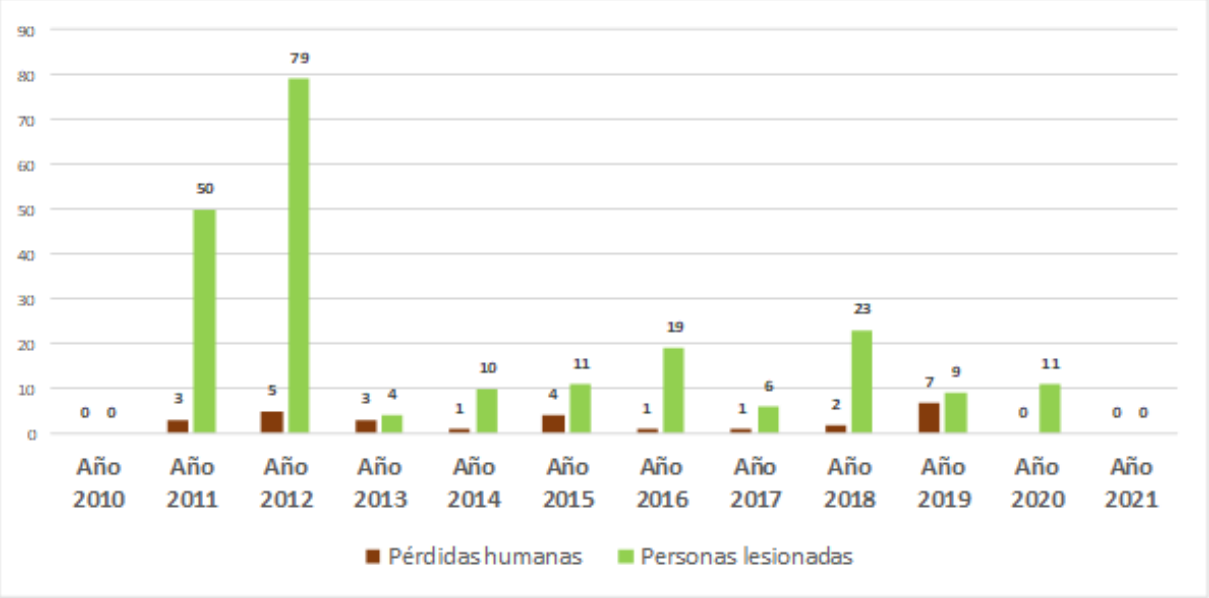


Figura 50. Perdas humanas e pessoas feridas por ano (*Fonte: UMEVA SNGRE, 08/09/2022*).

Operações de assistência mútua

O processo de coordenação da resposta aos incêndios florestais no Equador é iniciado por um alerta de um possível incêndio florestal, seja através de uma chamada dos serviços de videovigilância do Sistema Integrado de Segurança ECU 911, por comunicação dos pontos focais do Serviço Nacional de Gestão de Riscos e Emergências (SNGRE) ou do Sistema Nacional Descentralizado de Gestão de Riscos (SNDGRE). Este alerta é verificado e a coordenação das ações de resposta intersectorial é iniciada em função do nível de risco identificado pelas entidades locais.

Os níveis são identificados de acordo com a complexidade do incidente, começando pelo ataque inicial (nível 1) que é a resposta a um incêndio de baixa dificuldade; se exceder as capacidades e recursos locais, é determinada a necessidade de um ataque alargado (nível 2), estabelecendo um Posto de Comando Unificado (PMU), são ativadas as Brigadas de Reforço em Incêndios Florestais (BRIF) e, se o incêndio estiver dentro ou na área de influência das Áreas Protegidas do Estado, são ativadas as Brigadas Especializadas na Gestão Integrada de Incêndios (BREMIF) do Ministério do Ambiente, Água e Transição Ecológica (MAATE). O nível que corresponde a incêndios de grandes proporções (nível 3) é ativado quando é necessária a coordenação entre diferentes instituições a nível cantonal, distrital ou nacional, através de Postos de Comando Unificados (PMU) e dos Comités de Operações de Emergência (COE), para responder a incêndios de dificuldade elevada.

A nível internacional, a última vez que o Equador pediu ajuda a países vizinhos como o Brasil, o Chile, a Colômbia, o Peru e a Venezuela para responder a incêndios florestais foi em 2015 (GFMC, 2015).

Alterações climáticas

A Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas do Equador dá prioridade ao sector do Património Natural para a implementação de ações de adaptação às alterações climáticas no país, reconhecendo que a sua grande biodiversidade contida nos seus 96 ecossistemas naturais é fundamental para a produção de bens e serviços ambientais.

A Primeira Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Equador apresenta iniciativas e medidas alinhadas com os sectores prioritários da Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas 2012-2025 (ENCC), cujas linhas de ação visam reduzir 20,9% dos GEE até 2025 (MAE, 2019), bem como aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas, aumentar a resiliência alimentar e tornar os fluxos financeiros consistentes com o desenvolvimento de baixas emissões e resiliente ao clima.

Entre as linhas de ação de mitigação do cenário condicional nos sectores da Agricultura e da Utilização do Solo, Alterações na Utilização dos Solos e Silvicultura (USCUSS) da NDC está incluído, entre outras, o «Reforço da prevenção de incêndios florestais» e, com a implementação de várias medidas, espera-se uma redução potencial das emissões de GEE na ordem dos 16% em comparação com o nível de referência até 2025, caso se conte com o apoio da cooperação internacional para desenvolver as linhas de ação do cenário condicional do sector USCUSS.

De entre as iniciativas prioritárias para atingir os objetivos de adaptação às alterações climáticas, o plano de implementação da NDC apresentado em 2021 inclui as medidas «*Mejoramiento de instrumentos de política pública de patrimonio natural que incorporan la adaptación al cambio climático*» (Melhoria dos instrumentos de política pública para o património natural que incorporem a adaptação às alterações climáticas) e «*Creación y fortalecimiento de capacidades sobre cambio climático y gestión del patrimonio natural en actores sociales, académicos, investigadores y gubernamentales*» (Criação e reforço de capacidades sobre as alterações climáticas e gestão do património natural em atores sociais, académicos, investigadores e governamentais), que inclui a iniciativa «*Actualización de instrumentos de políticas públicas y normativas con respecto al manejo del Patrimonio Forestal Nacional*» (Atualização dos instrumentos de política pública e regulamentos relativos à gestão do Património Florestal Nacional) e «*Reactivación Programa Aula Verde*» (Reativação do Programa Sala de Aula Verde), com os objetivos de:

- Criar, pelo menos, seis políticas públicas e/ou regulamentos para o Património Florestal Nacional que incluam critérios de adaptação às alterações climáticas.
- Incluir critérios de género em pelo menos quatro políticas públicas e/ou regulamentos do Património Florestal Nacional criadas com critérios de adaptação às alterações climáticas.
- Atualizar o módulo sobre alterações climáticas do Programa Aula Verde, com ênfase na conservação, biodiversidade, adaptação às alterações climáticas e género (gestão dos incêndios, etc.).
- Dar formação a, pelo menos, 50% do pessoal das áreas protegidas sobre o módulo atualizado das alterações climáticas do Programa Aula Verde.

Para estes objetivos, será considerada a Estratégia Nacional de Gestão Integrada do Fogo (2023 -

2030) atualmente em desenvolvimento, que incluirá critérios de adaptação às alterações climáticas e de género.

Na Estratégia Nacional de Gestão Integrada do Fogo e no seu Plano Nacional de Ação até 2030, serão estabelecidas orientações e diretivas para a gestão integrada do fogo, incluindo ações de proteção e conservação do património natural, bem como medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas, em articulação com as entidades sectoriais e os diferentes níveis de governo.

Atividades de investigações destinadas a melhorar a gestão de incêndios

Com o apoio da Cooperação Alemã GIZ Brasil e Equador, da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Brasil (PREVFOGO/IBAMA) e do *Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)* (Sistema Nacional de Áreas de Conservação) da Costa Rica, foi implementado o projeto de cooperação trilateral «*Fortalecimiento de las Capacidades Técnicas e Institucionales en el Ecuador para el Manejo Integral del Fuego en Áreas de Conservación*» (Fortalecimento das Capacidades Técnicas e Institucionais do Equador para a Gestão Integrada do Fogo em Áreas de Conservação).

No âmbito desta iniciativa, desde 2021 tem sido promovido o desenvolvimento da primeira «*Agenda Nacional de Investigación en Manejo Integral del Fuego 2023 - 2030*» (Agenda Nacional de Investigação sobre Gestão Integrada do Fogo 2023 - 2030), através de um processo participativo e de ligação à academia, que procura orientar a geração de investigação científica, tecnológica e/ou de inovação aplicada para produzir conhecimento sobre a gestão integrada do fogo em todas as suas dimensões. Além disso, contribuirá para a tomada de decisões a fim de promover e reforçar a política pública da MIF nos diferentes níveis de planeamento territorial no Equador.

Simultaneamente, foram realizados os primeiros estudos sobre a gestão integrada do fogo, liderados pela Universidade Nacional de Loja (UNL), pela Universidade Técnica Particular de Loja (UTPL) e pela Universidade Nacional de Chimborazo (UNACH), conforme descritos abaixo:

- Proposta metodológica para determinar o nível de inflamabilidade dos combustíveis florestais mortos na floresta verdejante de montanha do Sul, freguesia da Imbana, Zamora Chinchipe (UNL).
- Documento metodológico para calcular o teor de combustível aéreo na freguesia de Imbana, Zamora Chinchipe (UNL).
- Configuração de «janelas de prescrição» para o planalto desértico de San Lucas (sul do Equador), através de queimadas experimentais e posterior avaliação dos efeitos do fogo com diferentes variáveis (padrão de queima, comportamento e técnica de ignição) (UTPL).
- Estimativa das emissões de gases (CO2, CO, CH4) causadas por incêndios florestais no distrito de Chimborazo no período 2016-2019, utilizando dados de sensores remotos e informação secundária de apoio (UNACH).
- Desenvolvimento de ferramentas de geoinformática para calcular as emissões de gases (CO2, CO, CH4) causadas por incêndios florestais no distrito de Chimborazo no período 2016-2019, utilizando dados de sensores remotos e informação secundária de apoio (UNACH).
- Desenvolvimento de ferramentas de geoinformação para a análise espacial dos incêndios florestais no distrito de Chimborazo (UNACH).
- Variação espacial e temporal intra e interanual dos incêndios florestais ocorridos no distrito de Chimborazo no período 2002-2019 e detetados por sensores remotos (UNACH).

(Fonte: Ministério do Ambiente, Água e Transição Ecológica; Serviço Nacional de Gestão de Riscos e Emergências; Instituto Nacional de Meteorologia e Hidrologia, Equador).

1.7 México

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Durante o ano 2021, foram registados 7 337 incêndios florestais em 32 entidades federativas, afetando uma superfície de 660 734,57 hectares. Desta superfície, 93% correspondia a vegetação dos estratos herbáceo e arbustivo e 7% a arboreo. Em comparação, durante o período 1970 a 2021 foram registados em média um total de 7 077 incêndios por ano com uma afetação média de 270 966,76 hectares. Neste período, os anos 1998, 2011 e 2017 destacam-se como os mais críticos em termos de superfície queimada, com 849 632,00; 956 404,80 e 726 361,00 hectares respetivamente.

- As entidades federativas com maior número de incêndios foram México, Jalisco, Cidade do México, Chihuahua, Michoacán, Puebla, Chiapas, Tlaxcala, Durango e Guerrero, que representam 82% do total nacional.
- As entidades federativas com maior superfície afetada foram: Chihuahua, Guerrero, Jalisco, Durango, Chiapas, Nayarit, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca e Sonora, que representam 80% do total nacional.

Do total de incêndios florestais, 943 (13%) corresponderam a ecossistemas sensíveis ao fogo, afetando uma superfície de 58 127,41 ha. (9%) do total nacional.

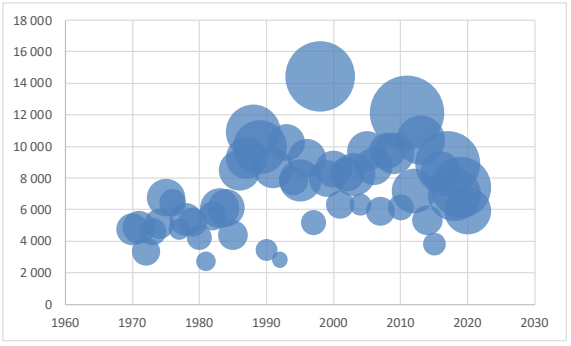
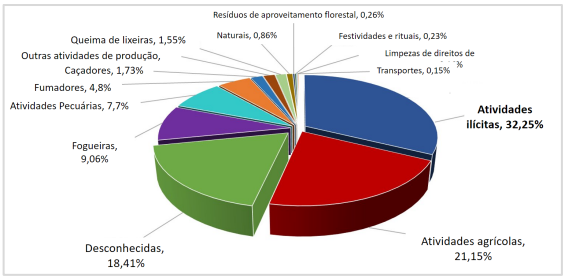


Figura 51. Número de incêndios e superfície afetada (1998, 2011-2020)

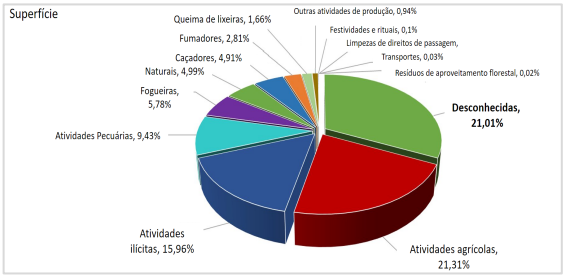
De 2015 a 2020 foram registados 41 420 incêndios florestais, com uma superfície de 2 588 444 hectares, dos quais 2 178 730 foram registados em ecossistemas adaptados ao fogo, o que representa 84% do total nacional, enquanto nos ecossistemas sensíveis foram registados 305 191 incêndios, representando 12% dos incêndios do país.

Causas dos incêndios

De acordo com as estatísticas do ano 2021, as principais causas de incêndios florestais no México são as atividades ilícitas, as atividades agrícolas e as causas desconhecidas, com 32,25%, 21,15% e 18,41% dos incêndios respetivamente.



(a)



(b)

Figura 52. Incêndios florestais declarados (a) e superfície afetada (b) por causa provável, 2021

Meios para combater os incêndios

Em 2021, foram registados 363 180 dias/pessoa no combate de incêndios florestais, dos quais 52% estão ligadas aos proprietários, aos governos estatais e voluntários.

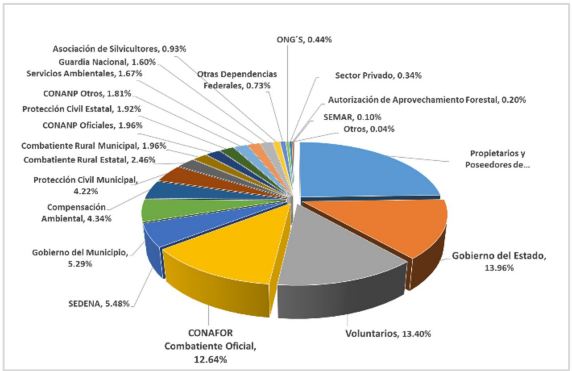


Figura 53. Procedência do tempo dedicado à luta contra incêndios florestais, 2021

(Fonte: Comissão Nacional Florestal do México).

1.8 Paraguai

Risco de incêndios em 2021

Em média, os meses com o maior número de focos de calor observados nos últimos 10 anos através do sensor VIIRS 375 concentram-se entre os meses de julho e setembro, com um máximo em agosto, onde a maioria das queimadas realizadas está relacionada com a limpeza de terrenos ou fogo controlado. Embora existam casos particulares em que foram observados incêndios fora dos meses acima referidos, a época alta, conhecida como época de incêndios, situa-se entre meados do inverno e o início da primavera (Figura 54).

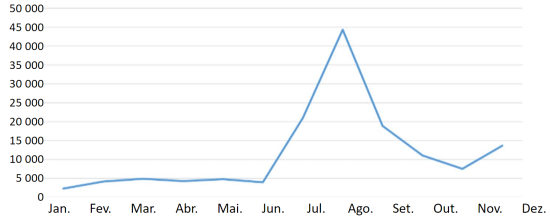


Figura 54. Média mensal de focos de calor sobre o território paraguaio observados com o sensor VIIRS do satélite SUOMI NPP.

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Durante o ano de 2021, os incêndios florestais no Paraguai tiveram um comportamento dentro do período típico de aumento desses focos de calor, marcado pela ocorrência máxima de focos de calor durante os meses de julho a setembro.

A quantidade de focos de calor detetados para o ano 2021 foi de 140 798 em todo o território nacional. A Figura 55 mostra a distribuição por departamentos. O departamento com maior incidência foi o de Presidente Hayes com 29 567 focos detetados.

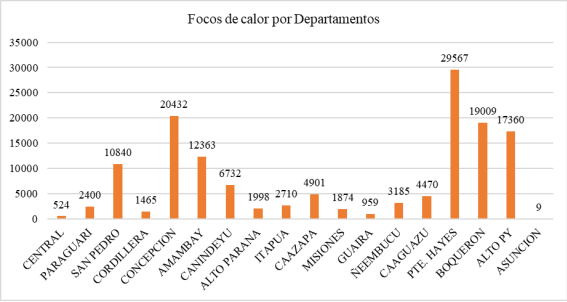


Figura 55. Número de focos de calor no território paraguaio observados com o sensor VIIRS do satélite SUOMI NPP, discriminados por departamento, durante o ano de 2021.

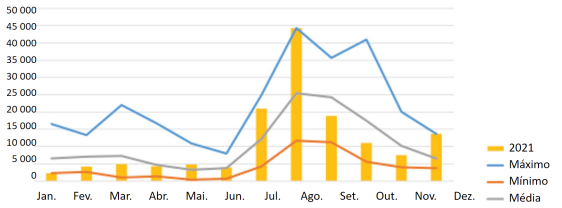


Figura 56. Focos de calor mensais durante o ano de 2021 e médias, máximos e mínimos da série temporal de 10 anos do SUOMI NPP VIIRS 375.

Foram registados 140 797 focos de calor, dos quais 82,60% tiveram lugar nos sete departamentos do Norte (Presidente Hayes, Concepción, Boquerón, Alto Paraguay, Amambay, San Pedro e Canindeyú).

A ecorregião de Aquibadán registou a maior pressão, com 17,49% dos focos de calor concentrados numa pequena proporção da área total, enquanto a ecorregião do Chaco (Seco: departamentos de Boquerón, Presidente Hayes e Alto Paraguai; e Húmido: Presidente Hayes) registou 35,59% dos focos de calor. Foram detetados 21 827 focos de calor (15,50%) no total em Áreas Silvestres Protegidas.



Figura 57. Zonas com maior quantidade de ocorrência de focos de calor durante o ano 2021.

Calcula-se que um total de 2 629 786,25 ha foram afetadas pelo fogo, dos quais 38,35% (1 008 574,10 ha) podem ser considerados florestais[15]. A área total ardida em 2021 foi quase a mesma que em 2020, o que representa um aumento de 50,67% em relação a 2020.

Relativamente aos focos de calor em plantações florestais, foram detetados 447 focos. O departamento que registou o maior número foi o de Concepción (91), seguido pelos departamentos de San Pedro (78) e Caazapá (69).

[15] FAO – florestas e outras terras florestais: floresta, floresta seminatural, plantação, outras terras arborizadas. https://www.fao.org/3/Y2328s/y2328s24.htm, consultado pela última vez em 20 de junho de 2022.

Tabela 12. Quantidade total de focos de calor registados em plantações florestais com base nos dados do SUOMI NPP VIIRS 375 para o ano 2021.

Departamento	Focos de calor
Central	1
Paraguari	12
San Pedro	78
Cordillera	6
Concepcion	91
Amambay	6
Canindeyu	25
Alto Parana	34
Itapua	52
Caazapa	69
Misiones	5
Guara	12
Neembucu	5
Caaguazu	37
Pte. Hayes	4
Boqueron	0
Alto Py	10
Asuncion	0

Em termos de danos por tipo de cobertura, as zonas mais afetadas foram as «Terrenos agrícolas», com 45% da área ardida total, e a zona «Coberto florestal», com 23% da área total ardida.

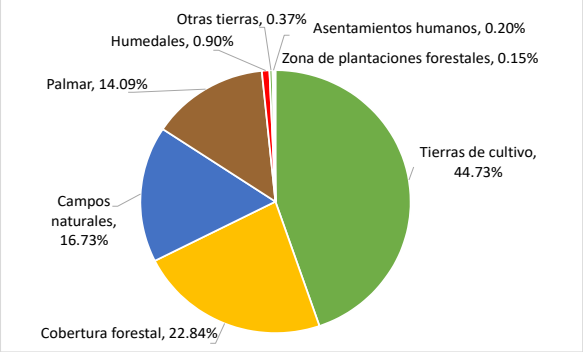


Figura 58. Danos de acordo com o tipo de cobertura.

A ecorregião com maior registo foi Chaco Seco, com 27 684 focos detetados, seguida pela ecorregião Aquidabán e Chaco Húmedo. O quadro seguinte mostra todas as ecorregiões afetadas e o número de focos de calor detetados.

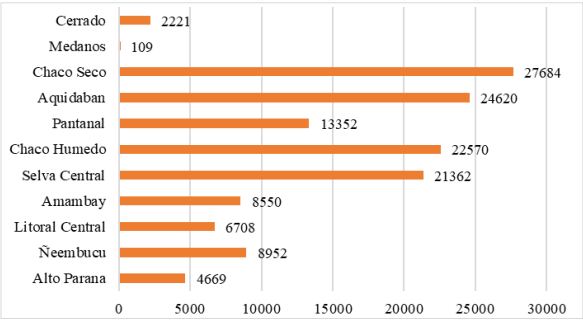


Figura 59. Número total de focos de calor discriminados por ecorregiões, com base nos dados do SUOMI NPP VIIRS 375 durante o ano de 2021.

Causas dos incêndios

A principal causa dos grandes incêndios é a má gestão do fogo e a sua utilização indiscriminada para diversas atividades humanas, que podem ir desde a utilização do fogo para alteração da utilização do solo, desflorestação, tratamento do solo para replantação, utilização do fogo para transformação de alimentos em áreas florestais, bem como ações humanas como o lançamento de objetos inflamáveis para a berma das estradas, ruas ou caminhos onde exista vegetação inflamável, entre outras. Todas estas atividades são a principal causa da ocorrência de incêndios, sendo agravados pelas condições meteorológicas, em que a temperatura, a humidade e o vento são variáveis significativas que influenciam a propagação e a magnitude do fogo.

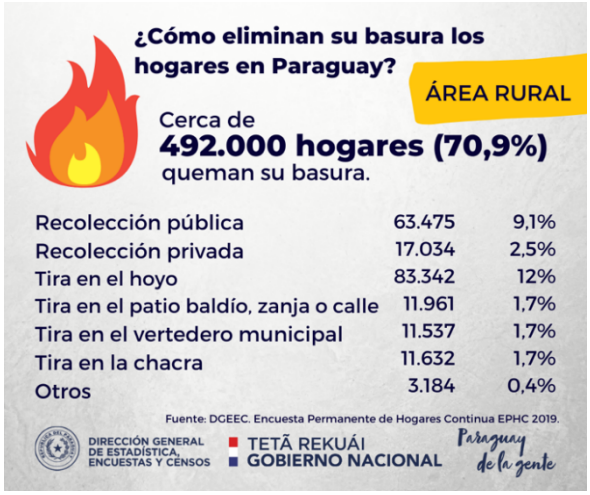


Figura 60. Dados estatísticos sobre a utilização do fogo para queimar lixo nas zonas rurais

Meios de combate aos incêndios

Foi criada uma equipa operacional para o combate aos incêndios florestais, liderada pela *Secretaría de Emergencia Nacional* (Secretaria de Emergência Nacional) e pelo *Instituto Nacional Forestal INFONA* (Instituto Florestal Nacional), em articulação com os corpos de bombeiros, polícia nacional, forças militares, Ministério do Ambiente, Ministério das Obras Públicas e Comunicações, Direção Nacional de Aeronáutica Civil, Ministério dos Negócios Estrangeiros, entre outros. Esta equipa operacional identificou as capacidades institucionais, os recursos, as máquinas, os recursos humanos, o material de combate, a logística e os orçamentos disponíveis, com o objetivo de distribuir as tarefas conjuntas em função das responsabilidades e das funções institucionais, bem como da capacidade operacional de cada instituição.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

As operações de prevenção e resposta precoce aos incêndios florestais são realizadas conjuntamente pelas diferentes brigadas florestais dos corpos de bombeiros, pela Secretaria de Emergência Nacional, pelas Forças Militares, pela Polícia Nacional, pelos guardas florestais, pelo Ministério das Obras Públicas e Comunicações, pelo INFONA, pelo MADES e até pela Procuradoria-Geral do Estado, com o objetivo de unir esforços e reforçar as ações para prevenir a ocorrência de incêndios descontrolados, mitigar os seus efeitos e monitorizá-los conjuntamente.

Com o objetivo de reduzir os incêndios florestais causados pela seca prolongada e pelas más práticas humanas, o Governo Nacional está a promover iniciativas de comunicação e educação com o hashtag *#NoEnciendasUnaTragedia* (não acendas uma tragédia) conjuntamente com mais de 18 instituições, incluindo organizações públicas, da sociedade civil e ambientais a nível nacional.

Através de um trabalho conjunto entre instituições do Poder Executivo, a *Secretaría de Emergencia Nacional* (SEN) (Secretaria de Emergência Nacional) lidera a campanha, em coordenação com *o Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC)* (Ministério das Tecnologias da Informação e Comunicação), o *Instituto Forestal Nacional (INFONA)(* Instituto Florestal Nacional) e o *Ministerio del Ambiente y el Desarrollo Sostenible* (MADES) (Ministério do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável), a *Agencia Espacial del Paraguay* (AEP) a través do seu GEOLab, o *Ministerio de Educación y Ciencias* (MEC) (Ministério da Educação e da Ciência), o *Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)* (Ministério da Agricultura e Pecuária), *a Secretaría Nacional de Turismo (SENATUR)* (Secretaria Nacional do Turismo) e a Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) (Direção Nacional de Aeronáutica Civil) lançam a campanha *#NoEnciendasUnaTragedia*.

No âmbito da campanha *#NoEnciendasUnaTragedia*, foram planeadas várias atividades para sensibilizar e apelar à participação do público, a fim de aumentar os esforços e obter um maior impacto na redução dos incêndios florestais. A sociedade civil e as organizações ambientais também se associam a esta nobre causa com um calendário de eventos.

Perdas de vidas humanas e feridos

Embora até agora não tenham sido registadas mortes de pessoas diretamente atribuíveis à ocorrência de incêndios florestais, tem-se verificado um aumento significativo de doenças respiratórias em pessoas expostas ao fumo e às partículas resultantes dos incêndios florestais. A maior percentagem de mortes foi registada na fauna selvagem nas áreas ardidas, bem como no gado bovino em muitas zonas do país.

Alterações climáticas

As condições climáticas desempenham um papel fundamental na ocorrência de incêndios. Embora não seja um fator desencadeante, o clima tem uma influência direta na exacerbação ou propagação descontrolada do fogo, juntamente com as condições e características da vegetação como combustíveis inflamáveis.

As alterações climáticas estão a conduzir a um aumento da frequência e intensidade de fenómenos extremos. Por exemplo, a ocorrência de geadas antes da época em que se inicia a maior parte das queimadas faz com que grande parte da vegetação, especialmente as pastagens, esteja mais seca, o que também é favorecido por um déficit de precipitação típico dos meses de inverno no Paraguai. A maior quantidade de queimadas coincide com o final de janeiro e o início da primavera, e com isso a ocorrência de altas temperaturas e o aparecimento de um fenómeno chamado correntes de jato das camadas mais baixas, que são ventos fortes provenientes do sector norte e têm uma forte influência no agravamento das queimadas intencionais, juntamente com as temperaturas elevadas.

Atividades de investigações destinadas a melhorar a gestão de incêndios

Atualmente, as questões relacionadas com os incêndios florestais e com a gestão e controlo do fogo ganharam relevância nacional, razão pela qual já se iniciaram trabalhos de investigação, sobretudo no meio académico, onde estão a ser desenvolvidas teses, projetos e investigações sobre a gestão integrada do fogo, alternativas à utilização do fogo para atividades agrícolas, caracterização de eventos de incêndios florestais do ponto de vista meteorológico, entre outros.

Além disso, foi criado um comité técnico interinstitucional com o objetivo de promover e orientar os trabalhos, projetos e atividades de investigação científica e a produção de produtos cientificamente rigorosos que possam ser utilizados para a tomada de decisões em situações de emergência.

(Fonte: Instituto Florestal Nacional do Paraguai).

1.9 Perú

Risco de incêndios em 2021

O *Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)* (Centro Nacional de Avaliação, Prevenção e Redução do Risco de Catástrofes) trabalhou em 5 cenários de risco de incêndios florestais nos departamentos de Arequipa, Ayacucho, Cusco, Junín e Huancavelica. Estas ferramentas técnicas são o principal contributo para a elaboração dos *Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres* (PPRRD) (Planos de Prevenção e Redução dos Riscos de Catástrofes) para o perigo de incêndios florestais na jurisdição do departamento.

Existem cinco entidades que têm produzido informações sobre incêndios florestais no âmbito do Produto 1, atividade 6 do Programa Orçamental 068, que estabelece as orientações para a produção de informação e monitorização de incêndios florestais:

O *Ministerio del Ambiente (MINAM)* (Ministério do Ambiente)emitiu 12 relatórios nacionais sobre as condições territoriais que favorecem a ocorrência de incêndios que afetam os ecossistemas (CFOI) e relatórios departamentais durante os períodos de transição e de época alta de incêndios.

Em 2021, era evidente a existência de um risco sazonal, com a presença de condições favoráveis médias, elevadas e muito elevadas, variando de 0,32% (411 971 ha) na estação das chuvas mais extrema até 29,90% (38 521 211 ha) do território na estação mais seca; dados que são revistos periódica e permanentemente. Esta informação está disponível para consulta na internet16.

O *Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP)* (Serviço Nacional de Áreas Naturais Protegidas pelo Estado) desenvolveu o Módulo de Comunicação de Riscos e Desastres em Áreas Naturais Protegidas. Esta plataforma serve para validar os relatórios provenientes das outras entidades, gerando informação no terreno e atualizando periodicamente a plataforma com as ações de resposta no terreno. Esta informação é partilhada através da interoperabilidade com as outras instituições.

O *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)* (Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia) emitiu previsões de condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais, avisos de condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais e boletins diários de condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais.



Figura 61. Condições favoráveis à ocorrência de incêndios fora de época em 2021.

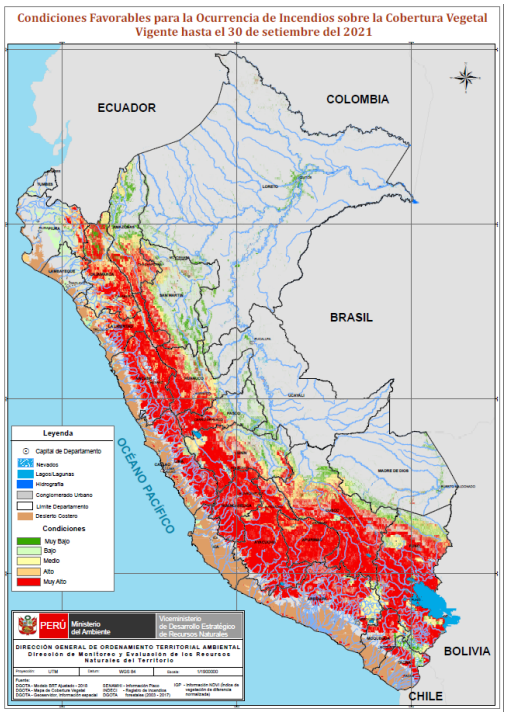


Figura 62. Condições favoráveis à ocorrência de incêndios em época em 2021.

16 https://geoservidorperu.minam.gob.pe/geocfoi/minam/viewer/index

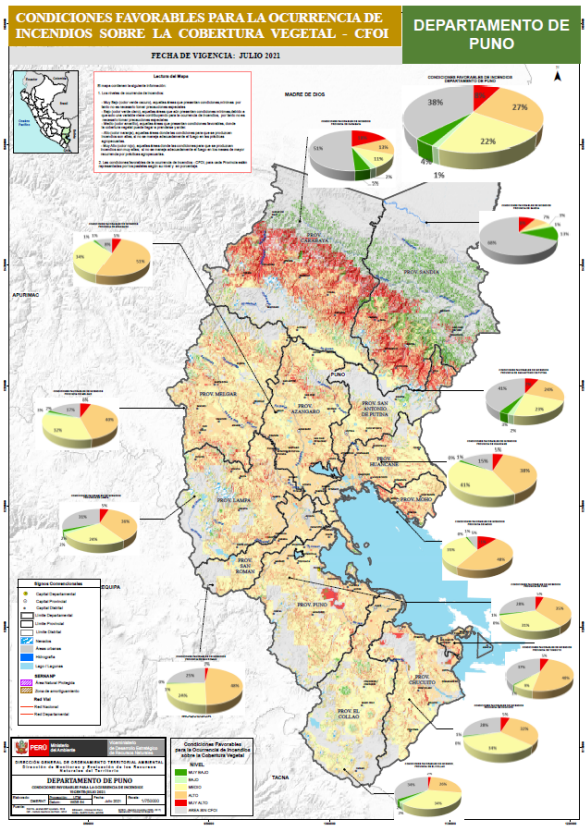


Figura 63. Exemplo de um mapa de departamento das condições favoráveis à ocorrência de incêndios sazonais em 2021.

O *Servicio Nacional Forestal (SERFOR)* Serviço Florestal Nacional), através da sua *Unidad Funcional de Monitoreo Satelital* (Unidade Funcional de Monitorização por Satélite) da *Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre* (Direcção-Geral de Informação e Gestão Florestal e Vida Selvagem), emite relatórios diários sobre os focos de calor e divulga-os às autoridades locais e regionais, às comunidades rurais e indígenas, bem como às instituições envolvidas na gestão do risco de incêndio florestal. Também identifica alertas de incêndios florestais, produzindo relatórios que são encaminhados para as Autoridades Regionais Florestais e de Vida Selvagem, bem como para os Centros Regionais de Operações de Emergência, para serem realizadas as ações de confirmação e tomadas as medidas oportunas. Em 2021, implementou o submódulo «Monitorização por Satélite dos Impactos no Património Florestal», que faz parte do *Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre* (Sistema Nacional de Informação sobre Florestas e Vida Selvagem) (SNIFFS)[17], com o objetivo de reforçar o controlo e fornecer informação detalhada sobre os impactos no património florestal.

O Instituto Geofísico do Perú (IGP) gerou os 12 Índices de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), que são os dados de entrada para o modelo CFOI.

[17] https://sniffs.serfor.gob.pe/monitoreo/si/index.html

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Para o ano 2021, o SERFOR registou 7 104 eventos de incêndios florestais que representam 191 013,79 ha de áreas afetadas (área queimada) por incêndios florestais a nível nacional, sendo os departamentos mais afetados: Puno com 40 895,94 ha, Cusco com 40 524,74 ha e Junín com 15 386,07 ha. Para além disso, no mesmo ano, os meses com as maiores áreas afetadas por incêndios florestais foram agosto e setembro, com 58 272,31 ha e 44 025,81 ha respetivamente.

Em 2021, as brigadas do SERNANP realizaram ações e combateram incêndios florestais em 24 Áreas Naturais Protegidas, sendo as mais afetadas a Reserva paisagística da sub-bacia de Cotahuasi, a Reserva Paisagística de Nor Yauyos Cochas, o Parque Nacional de Huascarán e a Reserva Nacional de Tumbes, onde, de acordo com o último relatório do SERFOR, se registaram mais de 5 264 hectares afetados. O Ministério da Cultura registou 22 sítios do património arqueológico afetados pelos incêndios florestais em 2021, incluindo parques, sítios e áreas arqueológicas.

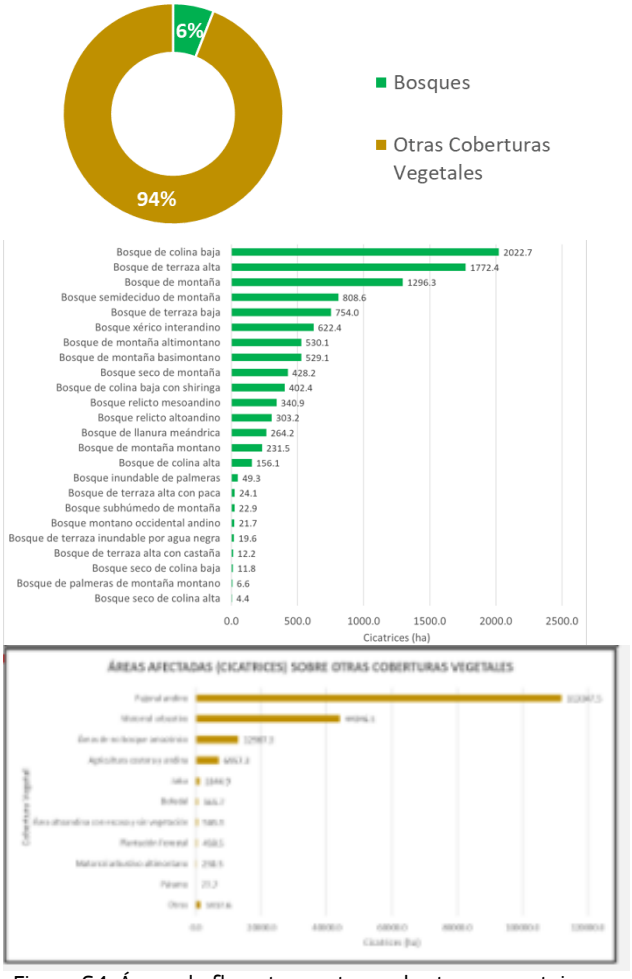


Figura 64. Áreas de floresta e outras coberturas vegetais afetadas por incêndios florestais, 2021.

Causas dos incêndios

O SERFOR dispõe de uma aplicação que solicita a confirmação e as causas prováveis dos incêndios florestais. Em 2021, foram registados 76 incêndios florestais nesta aplicação, dos quais 50% foram de origem desconhecida e 42% foram causados pela queima de resíduos agrícolas.

O INDECI estima que a maioria dos incêndios florestais no Peru em 2021 foi causada por atividades humanas, como a **limpeza de explorações agrícolas e a queima de pastagens**.

Segundo o SERNANP, os incidentes em áreas protegidas (ANP) ocorridos no ano de 2020 sofreram um aumento marcado pelo regresso da população às zonas rurais, exercendo consequentemente pressão sobre as ANP. Durante o ano de 2021, esta pressão diminuiu, sendo as causas a queima de restolho, a extensão das fronteiras agrícolas, a renovação das pastagens e as práticas ancestrais.

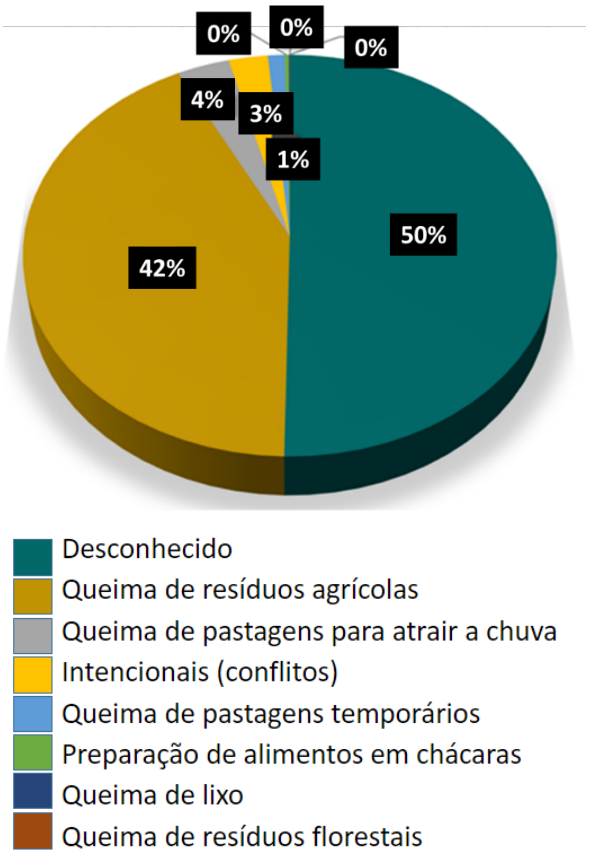


Figura 65. Causas registadas de incêndios florestais, 2021.

Meios de combate aos incêndios

No âmbito da sua *Estrategia de Gestión del Riesgo de Incendios Forestales para el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE)* (Estratégia de Gestão de Risco de Incêndio Florestal para o Sistema Nacional de Áreas Naturais Protegidas), o SERNANP estabeleceu quatro Pontos operacionais de formação e logística (Ponto Norte, Ponto Central, Ponto Leste e Ponto Sul) para abordar o risco e a vulnerabilidade das ANP em tempo útil. As suas brigadas são constituídas por mais de 250 guardas-florestais e bombeiros florestais, com capacidade logística e operacional, tendo como parte da sua capacidade logística as infraestruturas, equipamentos e mobilidades das ANP a nível nacional e 100% do seu pessoal como elementos de brigadas de ataque indireto.

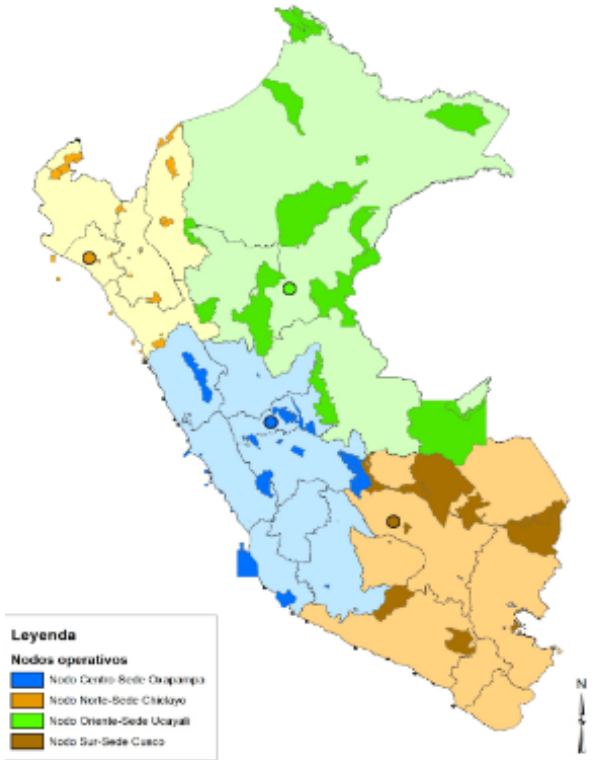


Figura 66. Pontos operacionais.

A resposta aos incêndios florestais é organizada por parte do *Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú* (CGBVP), (Corpo Geral de Bombeiros Voluntários do Peru) *Oficina del Programa de Combate de Incendios Forestales (PRIF)* (Gabinete do Programa de Combate a Incêndios Florestais), através dos seus 9 grupos de trabalho, com *Unidades Básicas Operativas (UBO)* (Unidades Operacionais Básicas) em processo de desenvolvimento e reforço da sua capacidade para lidar com emergências de incêndios florestais. Além disso, o Corpo dispõe de 246 Unidades Operacionais Básicas a nível nacional, das quais 228 estão localizadas em áreas de baixo risco, 17 em áreas de risco médio e 1 numa área de risco elevado. O CGBVP conta com 1 360 veículos a nível do país de diferentes características, distribuídos pelos comandos centrais e outros comandos gerais, departamentos, UBO e outras direções do CGBVP. Destes, 503 veículos são usados em incêndios florestais, como autobombas (2), autotanques (101) e camiões de bombeiros (400).

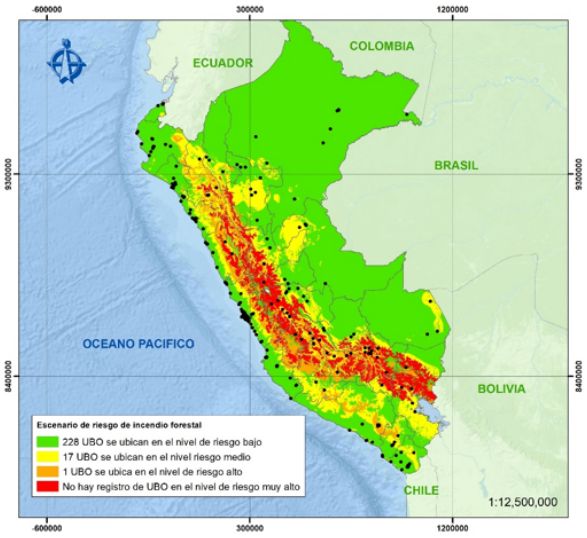


Figura 67. Situação das UBO do CGBVP relativamente ao risco de incêndio florestal.

O Ministério da Cultura tem 226 elementos de brigadas formados, 127 dos quais com equipamento de proteção individual. Também conta com 513 ferramentas e equipamentos e 2 motobombas no Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu.

A polícia conta com a Unidade de Resgate e Salvamento e a Unidade de Alta Montanha em alguns departamentos da zona andina, como Cusco e Ancash, devidamente preparadas.

O *Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas (CCFA)* (Comando Conjunto das Forças Armadas) dispõe de 148 *Compañías de intervención Rápida para Desastres (CIRD)* (Companhias de Intervenção Rápida em Catástrofes) , distribuídas em 114 do Exército (EP), 24 da Força Aérea (FAP) e 10 da Marinha (MGP), que incluem capacidades de resposta a incêndios florestais. Também dispõe de três sistemas de combate a incêndios Guardian para aviões de transporte tático e cinco baldes do tipo *Bambi Bucket* para helicópteros médios e pesados, adquiridos através do *Fondo Para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales (FONDES)* (Fundo de Resposta a Catástrofes Naturais) gerido pelo INDECI.

Instituição do governo nacional		Designação das unidades	N.º de combatentes
	CGBVP	9 Grupos de trabalho sobre incêndios	450
	SERNANP	Florestais 8 Brigadas	250
	MINCUL	37 Grupos	226
	Forças Armadas	Brigada polivalente e Grupos de intervenção rápida em caso de Catástrofes (CIRD)	1 500
		Total de combatentes	2 320
Tipos de aeronaves de asa fixa e rotativa com capacidade de supressão de incêndios florestais			
	Forças Armadas Aeronaves de asa rotativa	Bell-212 + Helibalde 1 230 l. Bell-412 + Helibalde 1 230 l. M I-17 + Helibalde 3 410 l. M I 171 SH + Helibalde 3 410 l. MBB Bo 105 + Helibalde 1 230 l.	
	Forças Armadas Aeronaves de asa fixa	Alenia C-27J Spartan + Kit Guardian Lockheed KC-130 Hércules + Kit Guardian Lockheed L-100-20 Hércules + Kit Guardian	

Figura 68. Recursos para a supressão de incêndios florestais.

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de informação

O SENAMHI realizou campanhas de workshops para explicar as condições atmosféricas favoráveis aos incêndios florestais.

O SERNANP, como parte da estratégia de educação ambiental das ANP, sensibilizou mais de mil habitantes estabelecidos na área das ANP e paisagens associadas durante o ano de 2021. Foi por esta altura que apresentou a «Mochila de Prevenção de Incêndios Florestais», uma ferramenta inovadora que permite, de forma participativa e lúdica, a elaboração de mensagens de prevenção e sensibilização dirigidas principalmente à população das comunidades autóctones e rurais, utilizando os objetos existentes no território.

Durante o ano de 2021, o CENEPRED prestou assistência técnica aos governos locais para a formulação de Planos de Prevenção e Redução de Riscos de Desastres (PPRRD) para o distrito de Independencia (1), no distrito de Huaraz e no departamento de Ancash, para o distrito de Vilcas Huamán (1) e os distritos de Vinchos (1) e Acocro (1), ambos do distrito de Huamanga do departamento de Ayacucho.

O Ministério do Ambiente cumpre o seu papel de reforçar as capacidades dos agentes envolvidos na monitorização e conhecimento dos riscos a nível nacional. Neste sentido, durante 2021 materializou o seu papel através de uma série de sessões de formação, incluindo «Fundamentos básicos sobre incêndios florestais para uma gestão reativa e prospetiva», dirigida às Forças Armadas FFAA e ao Ministério da Defesa MINDEF; o IV Seminário Internacional «Alcances da gestão do risco de desastres face aos incêndios florestais e a gestão do fogo», com o Governo Regional de Cusco; formação sobre «Prevenção de incêndios florestais e conflitos socioambientais», para o distrito de Quispicanchi; 4.ª Jornada de formação «Incêndios florestais: Como preveni-los?», organizada pelo MINAM em quatro sessões, sensibilizando técnicos, funcionários e decisores de 11 departamentos, oriundos de Governos Regionais, Municipais e/ou Distritais, identificados como críticos por apresentarem uma elevada probabilidade de ocorrência de incêndios florestais. Estas ações chegaram a um total de 412 pessoas qualificadas.



Figura 69. Mochila de Prevenção de Incêndios Florestais.

No ano 2021, tendo em conta o Estado de Emergência Sanitária devido à COVID 19, o SERFOR efetuou as seguintes intervenções na prevenção e redução dos incêndios florestais:

258 funcionários públicos receberam formação sobre prevenção e redução de incêndios florestais, nas seguintes datas:

- 16 a 19 de junho: 58 autoridades regionais florestais e de vida selvagem.
- 17 a 20 de agosto: 102 profissionais das administrações técnicas florestais e de vida selvagem.
- 26 a 29 de outubro: 98 representantes de governos regionais, *Administraciones Técnicas Forestales Y De Fauna Silvestre* (ATFFS) e entidades públicas envolvidas na prevenção de incêndios florestais.

5 cursos online sobre «Promoção de Alternativas para Não Queimar», com um total de 1 400 participantes das regiões de Cusco, Apurímac, Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Cajamarca, Puno, Moquegua e Tacna.

- 122 cursos online sobre «Assistência Técnica aos Governos Regionais em Gestão de Riscos de Incêndios Florestais», com um total de 8 564 participantes.

O Ministério da Cultura realizou 11 ações de formação e de sensibilização com os atores sociais dos parques e as coordenações de Zonas e Sítios Arqueológicos da *Dirección Desconcentrada de Cusco (DDC)* (Direção Descentralizada de Cusco) .

Por último, o SENAMHI realizou workshops onde foram abordadas questões relacionadas com o clima e as condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais.

Atividades de Formação de Competências

No âmbito do reforço das capacidades do seu pessoal, durante o ano de 2021, o SERNANP promoveu as seguintes atividades:

- Curso online de Bombeiro Florestal (07, 08 e 09 de junho) com a participação de 25 Guardas Florestais.
- Workshop online «O Papel Ecológico do Fogo nas Áreas Naturais Protegidas» (23 e 24 de agosto) com a participação de 30 especialistas das ANP e coordenadores de GRD.
- Curso de «Iniciação à Resposta aos Incêndios Florestais» (8, 9, 10 e 11 de setembro) com a participação de 80 socorristas da região de Madre de Dios.
- Curso de «Bombeiro Florestal - Madre de Dios» (13, 14 e 15 de setembro) com a participação de 30 Guardas Florestais.
- Curso online de «Mochila de Prevenção de Incêndios Florestais» (30 de setembro a 1 de outubro) com a participação de 25 Guardas Florestais.
- Curso de «Correspondentes de Incêndios Florestais» (25, 26 e 27 de outubro) com a participação de 20 jornalistas.
- Curso de «Bombeiro Florestal» - Huánuco (21, 22 e 23 de outubro) com a participação de 30 bombeiros de Pasco e Huánuco.
- Curso de «Bombeiro Florestal» - Oxapampa (25, 26 e 27 de outubro) com a participação de 20 Guardas Florestais.
- Realização de 4 Webinars para partilha de experiências i) ACP do Amazonas, ii) ACP de Cajamarca, iii) ACP de Cusco e Pasco e autoridades de Oxapampa.
- Workshop de formação «Utilização do Módulo de Comunicação de Riscos e Catástrofes em Áreas

Naturais Protegidas» (21 de dezembro) com a participação de 50 especialistas de ANP e coordenadores de GRD.

O CGBVP tem vindo a ministrar o «Curso de Bombeiros Florestais» para a formação e reforço de brigadas especializadas, a par de outros cursos complementares, tais como cursos de busca e salvamento em estruturas ardidas, hidráulica aplicada ao combate a incêndios, equipamentos de intervenção rápida e de sobrevivência para bombeiros, num total de 4 241 formandos. Promove igualmente o sistema de qualificação do país, tudo isto tendo em vista a necessidade de uniformizar a intervenção na resposta aos incêndios florestais dos diferentes atores envolvidos na esfera pública e privada; para tal, está a trabalhar no seguinte:

1. Categorias e posições previstas para o Peru na aplicação do sistema de classificação.
2. Estabelecer os padrões mínimos de formação, treino e as normas de qualificação para cargos relacionados com a segurança do pessoal na implementação do sistema de comando de incidentes na Gestão do Risco de Incêndios Florestais.
3. Uniformizar os mecanismos de qualificação e desempenho para a atribuição de cargos, de forma a tornar eficiente a participação das diferentes instituições e organizações envolvidas nos processos de Gestão do Risco de Incêndio Florestal no país.

O sistema fornece uma visão geral comum, normalizada, técnica e modular que ajuda a profissionalizar a atividade do bombeiro florestal, pois permite:

- Segurança nas operações.
- Acordos de coordenação interinstitucional.
- Articulação com entidades de resposta internacional.
- Institucionalização do Sistema de Comando de Incidentes.
- Desenvolvimento de capacidades técnicas.
- Promoção e oportunidades de desenvolvimento do pessoal.
- Diferenciação de funções e cargos.
- Estabelecimento de procedimentos e protocolos operacionais normalizados.
- Normalização dos Equipamentos de Proteção Individual e das ferramentas especializadas.
- Eficiência na utilização e gestão dos recursos materiais e humanos.

No âmbito do projeto HITO «Prevenção e resposta a incêndios florestais em florestas tropicais e plantações florestais no Peru», o SERFOR desenvolveu Cursos de Formação para Autoridades e Brigadas Florestais, em conjunto com a Escola Básica de Bombeiros do INBP, abrangendo aspetos como as boas práticas de gestão florestal, agroflorestal e gestão de resíduos florestais e agrícolas, um sistema eficiente de monitorização de incêndios e gestão e divulgação de conhecimentos para a prevenção e resposta a incêndios florestais. Os dois cursos estão disponíveis na plataforma SERFOR EDUCA e, em 2021, a sua primeira versão foi ministrada nas 5 regiões do Projeto e uma segunda versão está a ser implementada a nível nacional.

Lesões e perdas de vidas humanas

Com os dados da INBP e do CGBVP por confirmar, constata-se que não existe qualquer registo formal a este respeito.

O INDECI informa que o Diretor de Desenvolvimento Social do Município Distrital de San Jeronimo, distrito e departamento de Cusco, Victor Cruz Mollohuanca, faleceu em 20 de setembro de 2021, enquanto participava nos trabalhos de controlo de um incêndio florestal com elementos de brigadas e moradores da localidade.

Operações de assistência mútua, gabinetes binacionais e estratégias regionais

No âmbito da OTCA

Protocolo de luta contra os incêndios florestais nos países da Amazónia

A 4 de maio de 2021, foi lançado o protocolo entre os países que subscreveram o Pacto de Letícia para a Amazónia e o Secretariado Permanente da Organização do Tratado de Cooperação Amazónica (OTCA) para assegurar uma ação coordenada em situações de incêndios que possam afetar os ecossistemas e as populações da região, quando estes incidentes excedam as capacidades nacionais. Importa referir que o MINAM participou neste lançamento em representação do Peru, uma atividade que foi coordenada com o Ministério dos Negócios Estrangeiros peruano.

Memorando de entendimento sobre cooperação, assistência e gestão integrada de incêndios entre os Países-Membros da OTCA

Reconhece a aprovação, a 1 de junho de 2021, do Memorando de Entendimento sobre Cooperação, Assistência e Gestão Integrada de Incêndios entre os Países-Membros da OTCA (MoU-MIF) negociado no âmbito da Organização do Tratado de Cooperação Amazónica (OTCA), através do qual foi constituída a Rede Amazónica de Gestão Integrada de Incêndios e o Grupo Técnico de Trabalho que complementa os esforços do Pacto de Letícia nesta matéria.

Gabinete binacional Perú e Bolívia

No âmbito do Plano Binacional, foi elaborado um plano de trabalho para a troca de experiências entre o SERFOR, o SERNANP e os seus homólogos bolivianos.

O Instituto Nacional de Defesa Civil (INDECI) do Peru e o Vice-ministério da Defesa Civil (VIDECI) da Bolívia formularam o Protocolo Binacional de Assistência Mútua em emergências causadas por incêndios florestais, em resposta ao Compromisso 32 correspondente à Reunião Presidencial e ao VI Gabinete Bilateral Peru - Bolívia.

Gabinete binacional Perú e Equador

Formação das brigadas de combate do Peru e do Equador no âmbito da articulação da Reserva da Biosfera Transfronteiriça de Bosques de Paz.

Gabinete binacional Perú e Colômbia

O compromisso de trabalho entre a Direção Nacional de Bombeiros da Colômbia e o Corpo Geral de Bombeiros Voluntários do Peru e a Intendência Nacional de Bombeiros do Perú é conceber e implementar o Plano de Ação 2018 - 2020 para reforçar a estratégia bilateral de gestão integrada de riscos contra incêndios, busca e salvamento em todas as suas formas e resposta a materiais perigosos.

O objetivo é unir esforços entre os bombeiros colombianos e peruanos para reforçar a estratégia bilateral de gestão integrada de riscos contra incêndios, busca e salvamento em todas as suas formas e resposta a materiais perigosos.

O compromisso de trabalho encontra-se em processo devido à reprogramação de atividades no quadro da pandemia.

Gabinete binacional Perú e Chile

A designada «tempestade de fogo» que ocorreu durante 2017 no Chile permitiu tirar lições em termos de protocolos de comunicação, equivalências e outros.

Em relação aos acontecimentos dos últimos anos decorrentes dos incêndios florestais, as delegações do Peru e do Chile manifestaram a sua preocupação em abordar esta questão, tendo acordado no seguinte compromisso de trabalho:

Elaborar e aprovar um acordo de cooperação interinstitucional entre o SERFOR, o SERNANP, a Intendência Nacional de Bombeiros do Perú e a CONAF em matéria de gestão do risco de incêndios florestais.

O compromisso de trabalho encontra-se em processo devido à reprogramação de atividades no quadro da pandemia.

Alterações climáticas

O SENAMHI tem-se debruçado sobre a compreensão das condições atmosféricas específicas dos locais e a sua influência nas condições favoráveis aos incêndios florestais.

Atividades de investigação destinadas a melhorar a gestão do fogo

O Instituto Geofísico do Peru processa e analisa dados de satélite e estima índices de vegetação, tal como o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) para obter o mapa do estado da vegetação, bem como informações sobre a pegada das queimadas.

O SENAMHI calibrou o seu modelo *Fire Weather Index* (FWI) para 2021, que é um modelo de condições atmosféricas favoráveis à ocorrência de incêndios florestais.

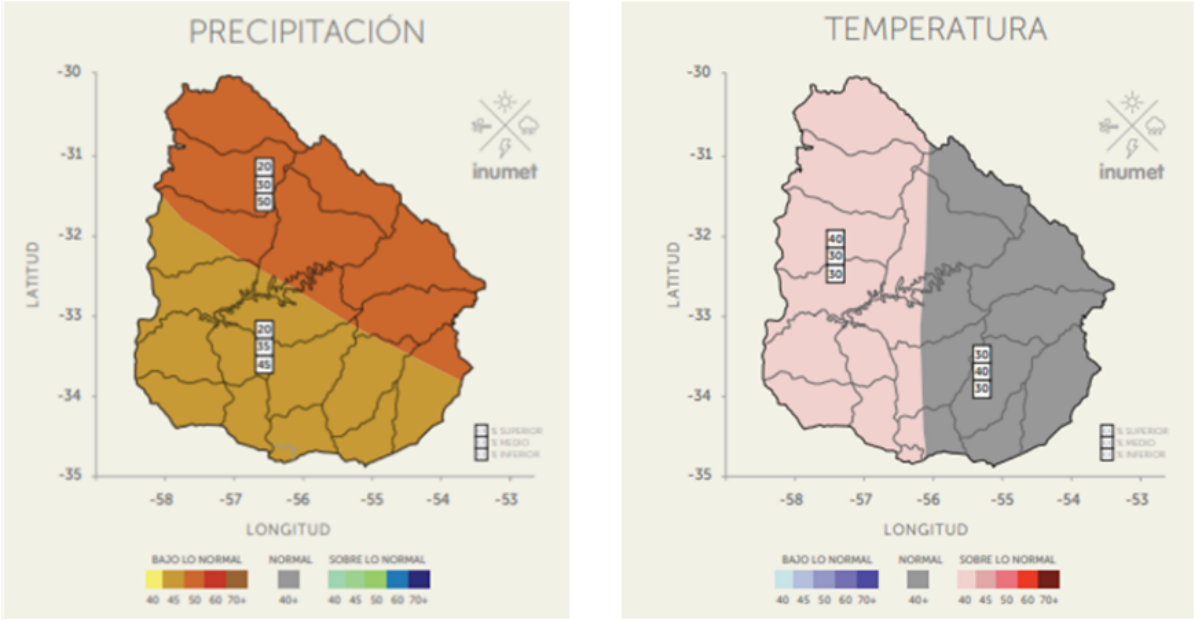
(Fonte: Ministério do Ambiente do Perú).

1.10 Uruguai

Risco de incêndios em 2021

Relativamente às tendências climáticas de Outubro-Novembro-Dezembro (OND) 2021, foram tidas em conta a precipitação acumulada e a temperatura média reportadas na altura pelo *Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET)* (Instituto Uruguaio de Meteorologia) , como se pode ver na tabela seguinte Figura 70.

O INUMET está a trabalhar no *Fire Weather Index* :(FWI) um índice de risco de incêndio florestal baseado no sistema canadiano. Trata-se de um índice meteorológico baseado em relações empíricas e composto por diferentes códigos e subíndices, de implementação recente.



(a) (b)

Figura 70. Previsão consensual do perigo de incêndio para 2021: (a) Temperatura; (b) Precipitação.

Ocorrência de incêndios e superfícies afetadas

Com base nas informações fornecidas pela Dirección Nacional de Bomberos (DNB) (Direção Nacional de Bombeiros), é possível confirmar no gráfico que se segue (Figura 71) a quantidade e a superfície afetada pelos incêndios ocorridos durante o ano 2021.

No Uruguai, o total de incêndios detetados durante 2021 foi de 3 157 que afetaram uma superfície de 5 571 hectares, sendo a maioria incêndios de campo e florestais.

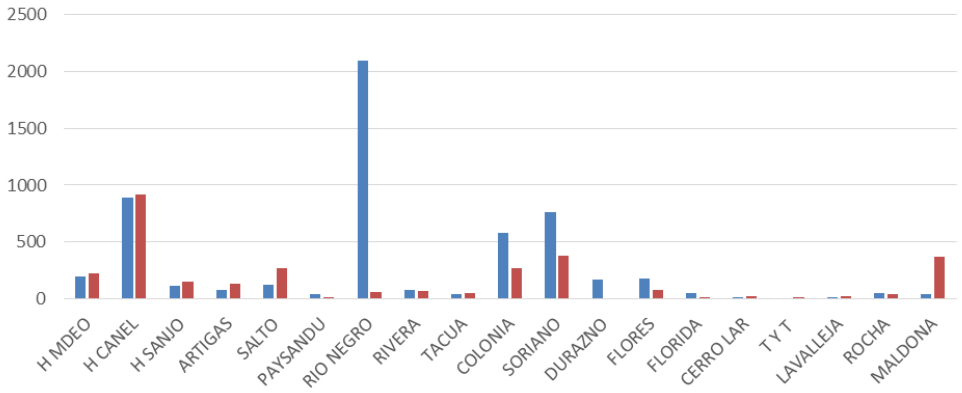


Figura 71. Número de incêndios e superfície afetada em 2021.

Causas dos incêndios

A maior parte dos incêndios que ocorrem no Uruguai têm origem humana. Existem dois tipos de ações humanas: as acidentais, que incluem o descuido, a imprudência, a negligência, o incumprimento de normas, as queimadas descontroladas, as fogueiras mal apagadas, e as intencionais, definidas como atos praticados para provocar um incêndio. O *Sistema de Gestión de Seguridad Publica* (Sistema de Gestão de Segurança Pública) registou um total de 312 intervenções em 2021 em que o fator humano está presente no início dos focos.

Meios de combate aos incêndios

A nível nacional, é constituído anualmente o chamado *Sistema de Comando de Incidentes en Incendios Forestales (S.C.I.) (*Sistema de Comando de Incidentes em Incêndios Florestais): uma estrutura organizativa de meios humanos e logísticos preparada para ser instalada no local onde ocorre a emergência e destinada a combater o incêndio florestal. A Direção Nacional de Bombeiros tem jurisdição em todo o território nacional e deve responder a todos os seus habitantes, para isso conta com 1 269 bombeiros em 75 destacamentos distribuídos por todo o país, ou seja, em média, 1 destacamento para cada 2 350 km^2 e, por sua vez, 1 bombeiro para mais de 2 500 habitantes. Outra das valências com a qual os Bombeiros contam para a proteção contra incêndios florestais é o alinhamento público-privado das Brigadas Florestais Helitransportadas, em que os bombeiros contribuem com o capital humano e a logística e infraestruturas são asseguradas pelo *Consorcio Privado de Combate contra Incendios Forestales* (Consórcio Privado de Combate a Incêndios Florestais) a cargo da *Sociedad de Productores Forestales* (Sociedade de Produtores Florestais). Engloba 16 departamentos do país com uma superfície aproximada de 1 300 000 ha, dos quais 900 000 são florestas e correspondem a 2 000 propriedades e mais de 100 empresas proprietárias de bosques. Durante a época de verão, são criados Destacamentos Temporários no leste do país, no departamento de Maldonado, nomeadamente em Punta del Este, La Barra e José Ignacio, e em Rocha, nas zonas de La Esmeralda e Punta del Diablo. É necessário esclarecer que todas as unidades temporárias desempenham funções semelhantes às dos Destacamentos de Bombeiros fixos, com pessoal formado, equipamento essencial para uma primeira resposta e veículos de transporte e de engenharia de incêndios, tanto para trabalhar num ataque direto, como para o abastecimento.

Também é importante mencionar o sistema de deteção de câmaras de longo alcance AXIS Q8685-E PTZ, que é utilizado para a monitorização de incêndios florestais, com um alcance de 10 km, capazes de observar um ângulo de 360° no local onde estão instaladas. Estão instaladas nas estâncias balneares nos departamentos de Rocha e Maldonado, nos seguintes locais:

1. Cerro San Antonio, Piriapolis
2. La Paloma
3. La Esmeralda
4. Ruta 9 km 288
5. Punta del Diablo

Atividades de prevenção de incêndios e campanhas de sensibilização

Os incêndios florestais são um problema grave a nível da floresta, bem como um desafio constante para as diferentes funções e responsabilidades das instituições governamentais e privadas no nosso país.

Neste sentido, a *Dirección General Forestal (DGF) (*Direção-Geral de Florestas) tem entre as suas competências a promoção da Gestão Florestal Sustentável das florestas a nível nacional, através de ações que visem a conservação, gestão e proteção deste recurso, tendo em conta as alterações climáticas. Para o efeito, são realizadas diversas ações de formação, divulgação e fiscalização para garantir o cumprimento da regulamentação em vigor, com vista ao desenvolvimento de programas de prevenção de incêndios florestais, em coordenação com outras instituições para o efeito.

Entre as atividades realizadas anualmente pela DGF para a proteção das florestas, contam-se o estudo técnico e as inspeções da conformidade dos «Planos de Prevenção de Incêndios Florestais», incluídos como requisito para a apresentação e aprovação dos projetos florestais a nível nacional.

A Direção Nacional de Bombeiros também trabalha há muitos anos na prevenção de incêndios com diferentes instituições a nível nacional e departamental, com o objetivo de sensibilizar a população e as empresas para a prevenção de incêndios florestais.

O *Sistema Nacional de Emergencias (*SINAE*) (*Sistema Nacional de Emergências) reúne todas as ações realizadas pelo Estado para a gestão do risco de emergências e desastres nas suas diferentes fases: prevenção, mitigação, preparação, resposta, reabilitação e recuperação. Trata-se de um espaço de articulação vertical e horizontal que desenvolve a prática da intersectorialidade e da integralidade.

No âmbito das estruturas organizativas, a *Junta Nacional de Emergencias y Reducción de Riesgos* (Conselho Nacional de Emergência e Redução de Riscos) e os Comités de Emergência Departamentais

e as «Mesas de Análise» destacam-se como esferas interinstitucionais transversais de análise, acompanhamento e aconselhamento sobre diferentes questões.

Neste contexto, foram realizadas várias iniciativas interinstitucionais com a participação de agentes dos sectores público e privado, visando analisar e melhorar as estatísticas dos incêndios florestais, o aperfeiçoamento do «índice de risco de incêndio», bem como ações de sensibilização e promoção de uma cultura de prevenção a todos os níveis, através de campanhas de comunicação, cursos de formação, workshops nas escolas, etc.

Lesões e perdas de vidas humanas

Como resultado da experiência que o nosso país sofreu durante o último período de verão com incêndios florestais de grandes dimensões que provocaram uma grande mobilização de recursos, embora não tenham sido registadas perdas humanas, foram tomadas várias medidas governamentais, tanto a nível departamental como nacional. Assim, no âmbito do SINAE, este ano foi criada a *Mesa de Análisis de Incendios Forestales y Quemas a cielo abierto (MAIF)* (Mesa de Análise de Incêndios Florestais e Queimadas a Céu Aberto) . É presidida pelo Diretor Nacional de Emergências e é composto pela DNB, , pela *Defensa Nacional (DN)* (Defesa Nacional)*, Dirección General Forestal del MGAP (*Direcção-Geral de Florestas do MGAP)*, Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) (*Direção Nacional do Ordenamento do Território) e pelo *Ministerio de Ambiente (MA)* (Ministério do Ambiente)). Participam igualmente o I*nstituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) (*Instituto Uruguaio de Meteorologia), o *Banco de Seguros del Estado (BSE)* (Banco de Seguros do Estado) e a *Sociedad de Productores Forestales (SPF),* (Sociedade de Produtores Florestais), entre outros. As primeiras tarefas da MAIF incluem a atualização dos regulamentos sobre o Plano Geral de Ação para a prevenção, alerta e resposta aos incêndios florestais e está previsto o início da análise do *Plan Nacional de Quemas* (Plano Nacional de Queimadas) apresentado pela Direção Nacional de Bombeiros. Outras áreas de trabalho interinstitucional são o *Sistema de Alerta y Monitoreo de los Incendios Forestales (SAMIF) (*Sistema de Alerta e Vigilância de Incêndios Florestais) e a Mesas de Análise Florestal do Litoral de caráter departamental, que mais tarde se tornou um órgão nacional convocado pelo Ministério do Ambiente, onde foi elaborado um relatório com recomendações sobre as distâncias das plantações florestais das povoações, com a presença de representantes da Direção Nacional de Bombeiros, da *Dirección Nacional de Bomberos, Dirección General Forestal del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (*Direção-Geral de Florestas do Ministério da Pecuária, Agricultura e Pescas) e da *Sociedad de Productores Forestales* (Sociedade de Produtores Florestais).

Operações de assistência mútua

No que diz respeito às ligações regionais e internacionais, é mantida até à data uma relação de colaboração com a *Red Regional de Incendios Forestales de América del Sur* (Rede regional de incêndios florestais da América do Sul), bem como com o *Grupo de Expertos sobre Fuegos Forestales de Latinoamérica y el Caribe* (GEFF LAC) (Grupo de peritos sobre incêndios florestais da América Latina e Caraíbas), convocado pela União Europeia, sendo a DGF um dos focos do Uruguai.

Alterações climáticas

O Uruguai desenvolveu o seu primeiro *Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático* (Plano Nacional de Adaptação à Variabilidade e Alterações Climáticas) nas cidades e infraestruturas (PAN Cidades), que foi apresentado na Conferência das Partes (COP) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, na Escócia, a novembro de 2021. O PAN Cidades é um instrumento de planeamento destinado a reduzir a vulnerabilidade do país aos impactos da variabilidade e das alterações climáticas, a reforçar a capacidade de adaptação e a resiliência e a facilitar a integração da adaptação às alterações climáticas no desenvolvimento planeado. Identifica as necessidades de adaptação a médio e longo prazo e propõe a aplicação de estratégias e programas para responder a essas necessidades. Trata-se de um processo contínuo, progressivo e interativo que permite uma abordagem nacional transparente, participativa e sensível às questões de género.

Atividades de investigação destinadas a melhorar a gestão do fogo

A nível nacional, existem poucas linhas de investigação sobre a gestão dos incêndios, a maioria das quais situada na órbita da Faculdade de Ciências da Universidade da República. A este respeito, são referenciados abaixo os títulos das produções mais recentes:

- «*Análisis de índices de riesgo de incendio forestal y su aplicabilidad en Uruguay* (2021)» (Análise de índices de risco florestal e a sua aplicação no Uruguai).
- «*Estudio de las anomalías térmicas y su correlación con eventos de incendios forestales* (2009-2010)» (Estudo das anomalias térmicas e a sua relação com ventos de incêndios florestais);
- «*Aplicación de SIG y modelos de propagación a la identificación de áreas de riesgo de incendios forestales en la zona costera*» (Aplicação de SIG e modelos de propagação para a identificação de

áreas de risco de incêndios florestais na zona costeira).

- «*Localización de áreas de riesgo por combustibles forestales en la región Maldonado - Punta del Este en base al tratamiento digital de imágenes satelitales*» (1998-1999) (Localização de áreas de risco por combustíveis florestais na região de Maldonado - Punta del Este na base do tratamento digital de imagens por satélite).

(Fonte: Sistema Nacional de Emergências, Direção Nacional de Bombeiros e Direção-Geral de Florestas, Uruguai).

2 Incêndios florestais em 2021: análise regional dos relatórios nacionais

Em 2021, a época de incêndios nos países visados por este relatório foi alargada de janeiro a março e de julho a dezembro, deixando apenas abril a junho como a época baixa para os incêndios florestais.

O ano foi caracterizado pela forte influência do fenómeno meteorológico *La Niña*, que resultou no aumento da precipitação e na redução dos incêndios florestais na maior parte do continente. Todos os países, exceto o Paraguai, registam áreas ardidas abaixo ou muito abaixo da média da série histórica. Globalmente, os países visados neste relatório comunicam um total de 30 491 678 hectares de floresta ardida em 2021.

Todos os países referem atividades intensas de sensibilização e capacitação sobre incêndios florestais, com a realização de campanhas de sensibilização e informação, em particular sobre a realização de queimadas de silvicultura e agropecuária, e a criação de brigadas e plataformas de vários intervenientes nas zonas de maior recorrência.

Existe igualmente uma referência geral a uma intensa atividade no domínio do desenvolvimento técnico-científico, visando a normalização dos conhecimentos, os processos de planeamento local e a aplicação generalizada de instrumentos de análise e diagnóstico.

Nos casos da Bolívia, Colômbia e Paraguai, as regiões mais próximas da bacia amazónica são as que apresentam maior ocorrência de incêndios, sugerindo dinâmicas de expansão da fronteira agrícola. No Brasil, o bioma mais afetado foi o Cerrado, onde o fogo é usado habitualmente para a renovação de pastagens. Por outro lado, no Equador e no Peru, as zonas ligadas às atividades de silvicultura e agropecuária tradicionais da cordilheira andina são as que apresentam as maiores áreas ardidas. Por último, no Chile, a área ardida também está ligada à atividade agrícola na parte central do país, mas registou-se um aumento significativo da ocorrência de incêndios em zonas de conflito indígena na parte centro-sul do país.

No que diz respeito à perda de vidas humanas, embora, de uma forma geral, não existam registos formalizados, existem informações de que foram perdidas 4 vidas na Colômbia e 1 no Peru em atividades de combate a incêndios florestais durante o ano de 2021.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Colômbia												
Uruguai												
Chile												
México												
Paraguai												
Bolívia												
Perú												
Brasil												
Equador												

Figura 72 .Duração da época alta de incêndios florestais.

3 Sistema Global de Informação sobre Incêndios (GWIS)

Esta secção descreve a evolução dos incêndios em 2021, comparando com as campanhas de incêndios dos anos anteriores. A informação sobre os incêndios foi produzida a partir dos resultados das áreas ardidas em tempo quase real (NRT) do sistema GWIS, que se baseia na utilização combinada de anomalias térmicas (pontos de calor) dos sensores MODIS e VIIRS para delinear os perímetros de cada incêndio e que é depois utilizada para determinar as áreas ardidas dos incêndios. A sazonalidade e as tendências dos incêndios podem ser encontradas nas aplicações *Country Profile* (Perfil do país) e C*urrent Statistics Portal*(Portal de estatísticas) disponíveis no sistema GWIS.

As secções seguintes apresentam a informação sobre a análise de incêndios a partir dos dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) do sistema GWIS e têm o mesmo formato para cada país.

É importante sublinhar que estes dados incluem incêndios em todos os tipos de cobertura vegetal, e não apenas em florestas, e que têm uma limitação intrínseca ligada à resolução espacial dos sensores espaciais utilizados. Estes dados podem não corresponder exatamente aos dados comunicados pelos sistemas nacionais nas secções anteriores do presente relatório. No entanto, o método utilizado é suficientemente robusto para determinar o número de incêndios e a área ardida ajudando na definicão das tendências dos incêndios e o seu impacto nos países da região da América Latina e Caraíbas (LAC). O formato dos capítulos em cada país é o seguinte:

1. Mapa das áreas ardidas detetadas em 2021 e resumo.
2. Gráficos das tendências semanais, apresentados primeiro para cada semana e depois com dados acumulados (a área cinzenta mostra o máximo e o mínimo no período 2012-2020; a linha azul é a média no período 2012-2020 e a linha vermelha indica o ano atual (2021).
    - Total de Áreas ardidas por semana
    - Número de incêndios por semana
    - Total de anomalias térmicas (pontos de calor) por semana
    - Total de emissões de CO2 por semana
3. Gráfico da percentagem de áreas ardidas nos diferentes tipos de cobertura vegetal usando o produto de landcover CCI.
4. Gráfico da área ardida mensal, mostrando a percentagem de área ardida em áreas protegidas.
5. Perigo de incêndio metereológico, utilizando o Índice Meteorológico de Incêndio Canadiano Fire Weather Index, FWI, para o ano em curso em comparação com a média histórica para o período 1980-2021.
6. Séries históricas de perigo de incêndio, utilizando a Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*) em comparação com os dados de 1980-2021.

3.1 Argentina

A distribuição espacial das áreas ardidas na Argentina em 2021, obtidas a partir dos dados em tempo quase real (NRT – *Near-Real Time*) do GWIS, é exibida na Figura 73.

Em 2021, arderam cerca de 3,76 Mha, com 10 338 incêndios cartografados, um dado muito próximo da média dos últimos 9 anos. A maior parte dos danos causados por estes incêndios ocorreu em julho e agosto.

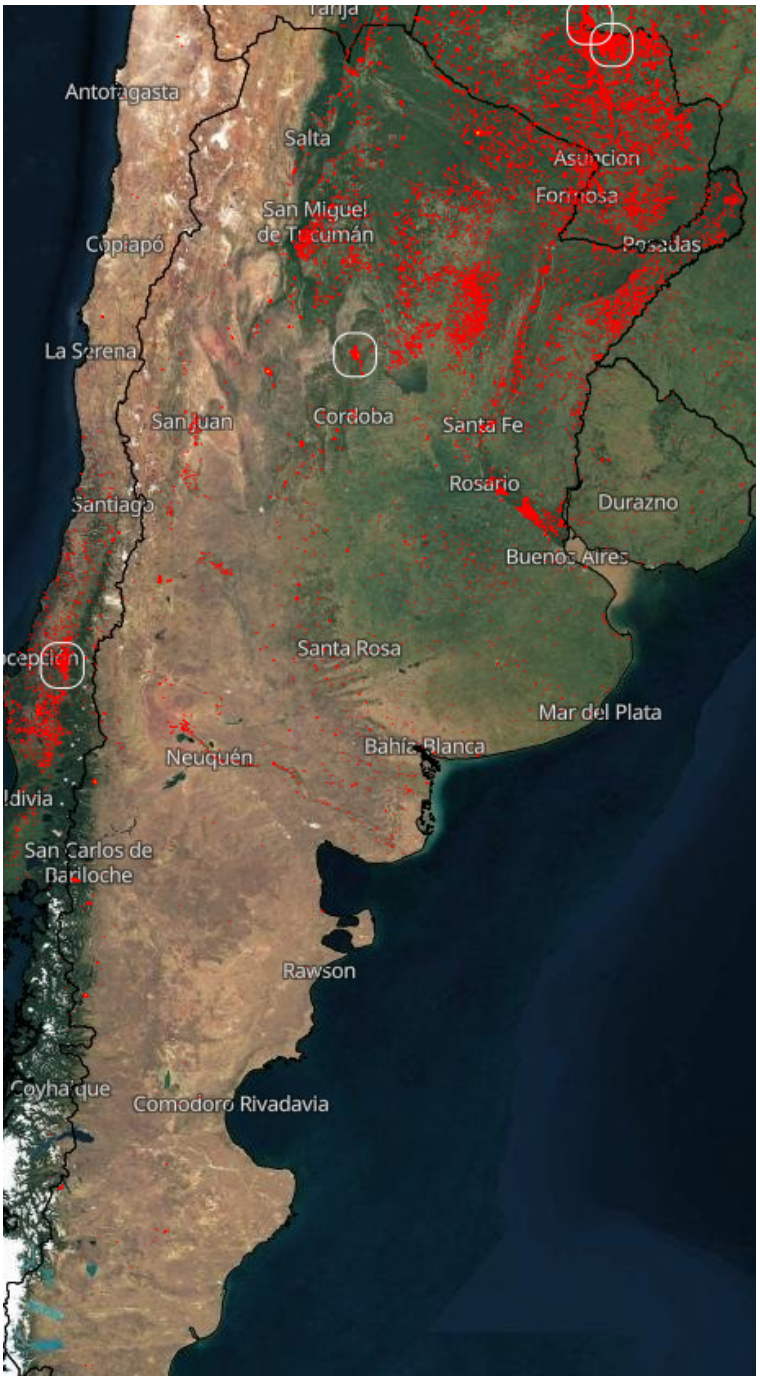


Figura 73. Áreas ardidas na Argentina em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas com incêndios superiores a 10 000 ha.

Figura 74 e Figura 75 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro de 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

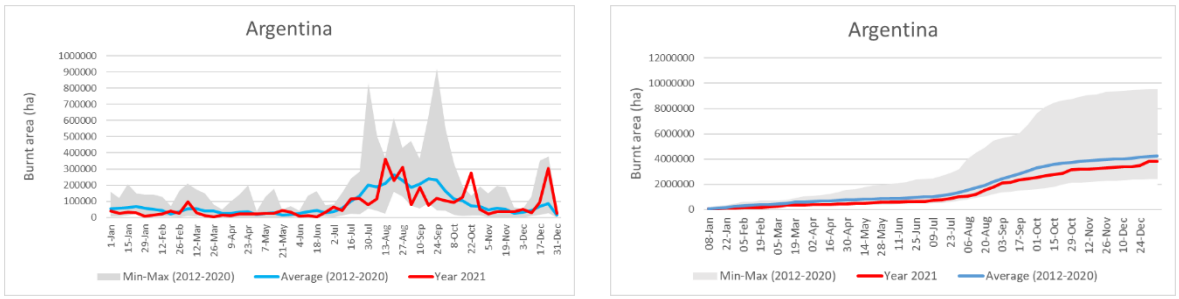


Figura 74. Áreas ardidas por semana na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

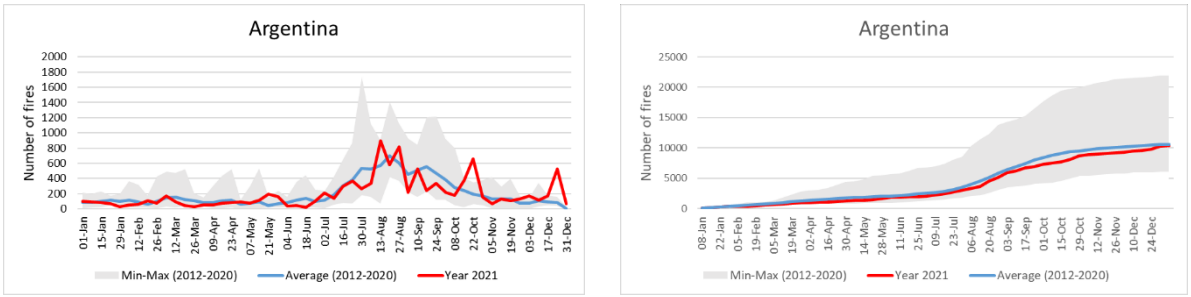


Figura 75. Número de incêndios por semana na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 76 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

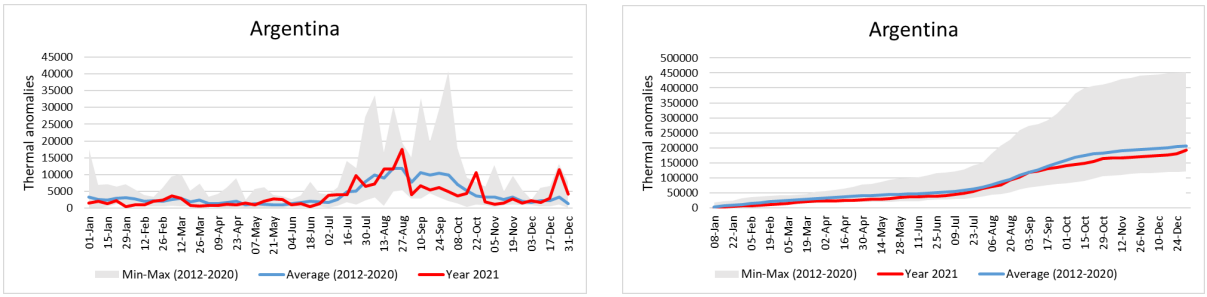


Figura 76. Anomalias semanais de VIIRS na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 77 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

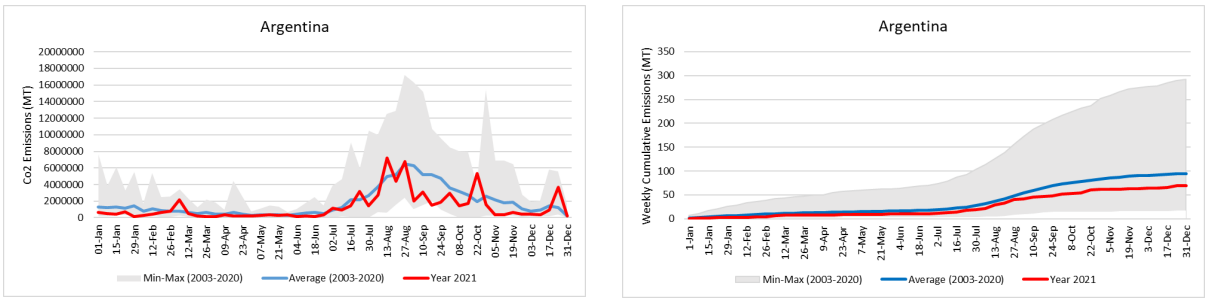


Figura 77. Emissões de CO2 semanais na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 78 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

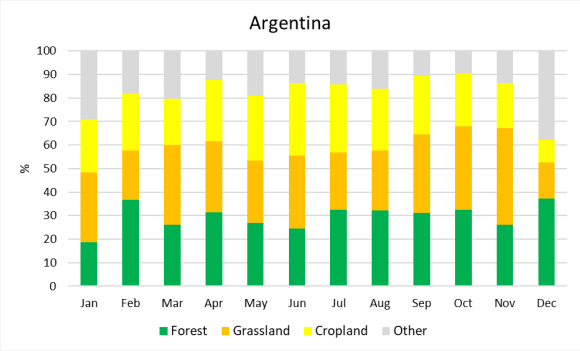


Figura 78. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 79 mostra os dados de risco de incêndio (*Fire Weather Index* - FWI) para o período 1980-2021.

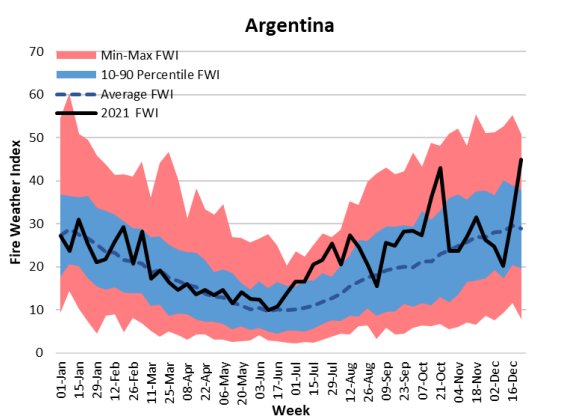


Figura 79. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 80 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

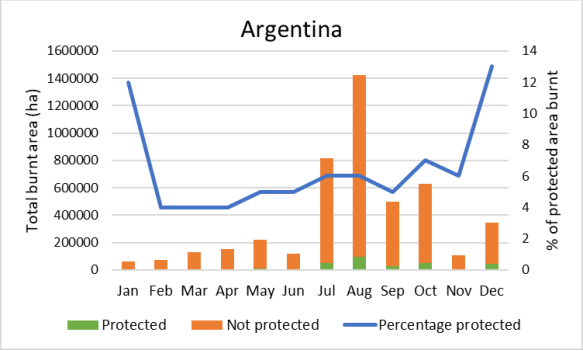


Figura 80. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 81 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

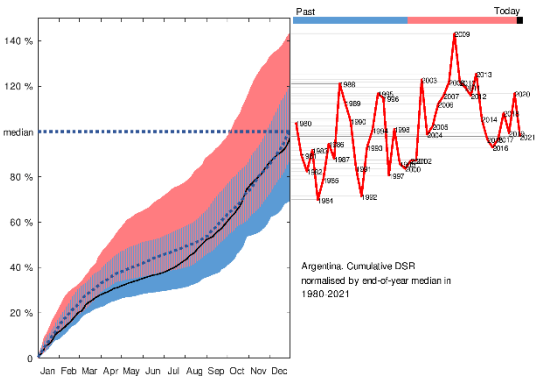


Figura 81. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.2 Bolívia

A distribuição espacial das áreas ardidas na Bolívia em 2021, obtidas a partir dos dados em tempo quase real (NRT – *Near-Real Time*) do GWIS, é exibida na Figura 82.

Na Bolívia, a época de incêndios de 2001 caracterizou-se por valores de superfície ardida e número de incêndios acima da média dos últimos 9 anos, com a mesma distribuição temporal ao longo do ano que nos anos anteriores. O GWIS cartografou 7,3 Mha de superfície ardida e 11 983 incêndios. Houve um aumento da percentagem de áreas ardidas em bosques desde maio.

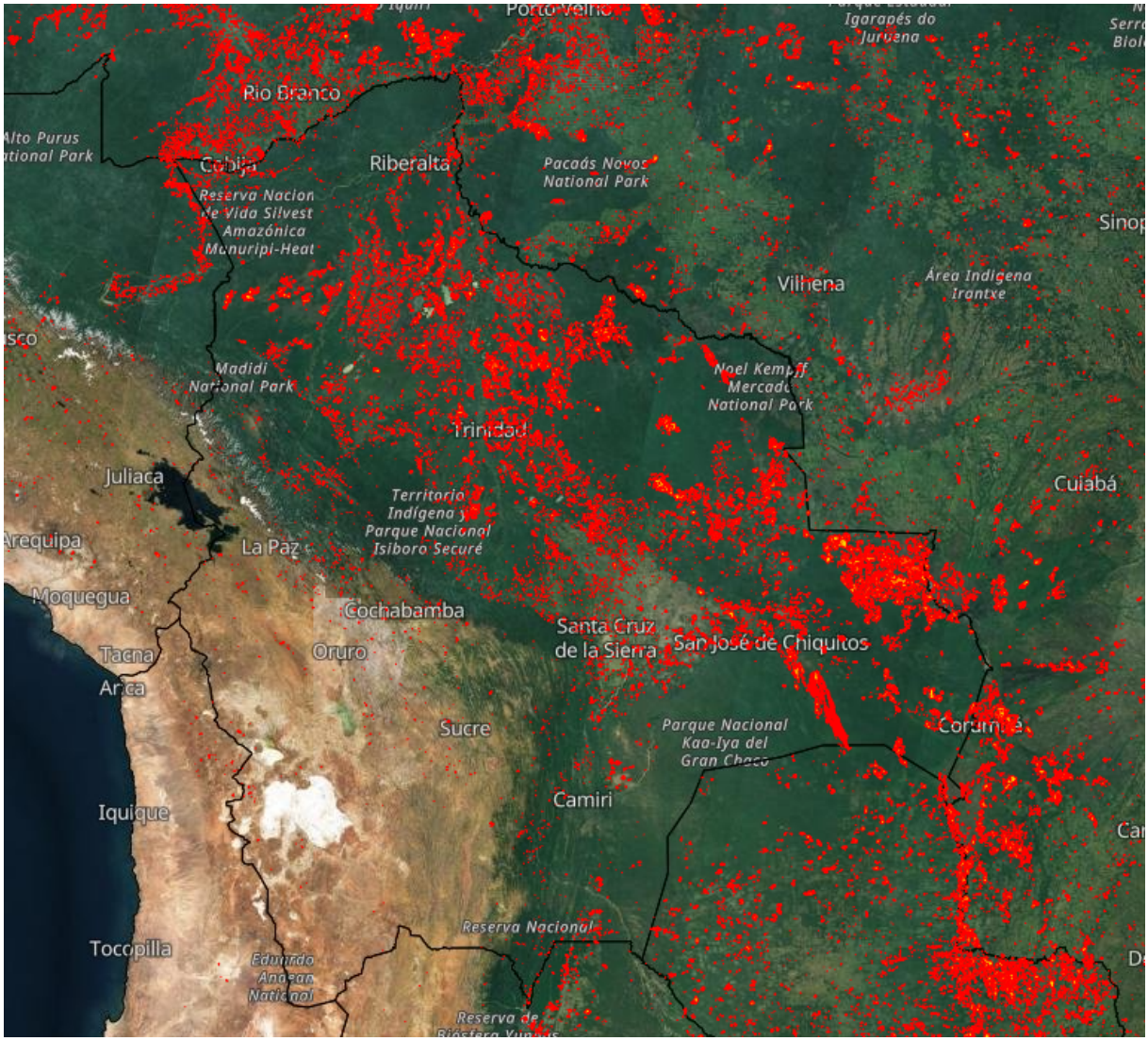


Figura 82. Áreas ardidas na Bolívia em 2021.

Figura 83 e Figura 84 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro de 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

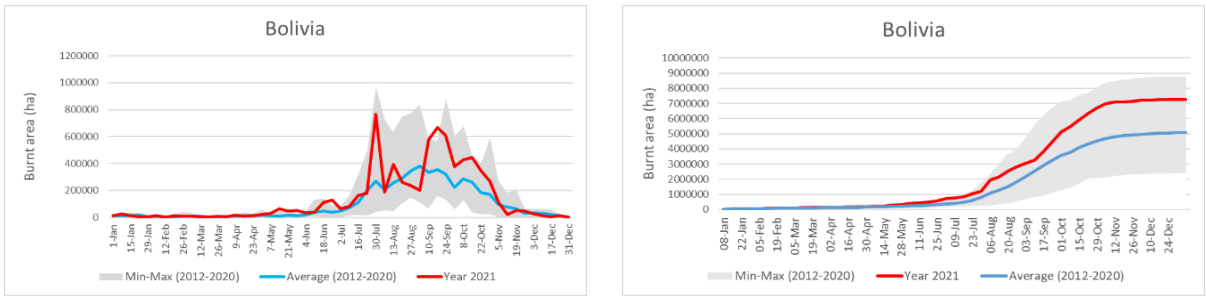


Figura 83. Área ardida por semana na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

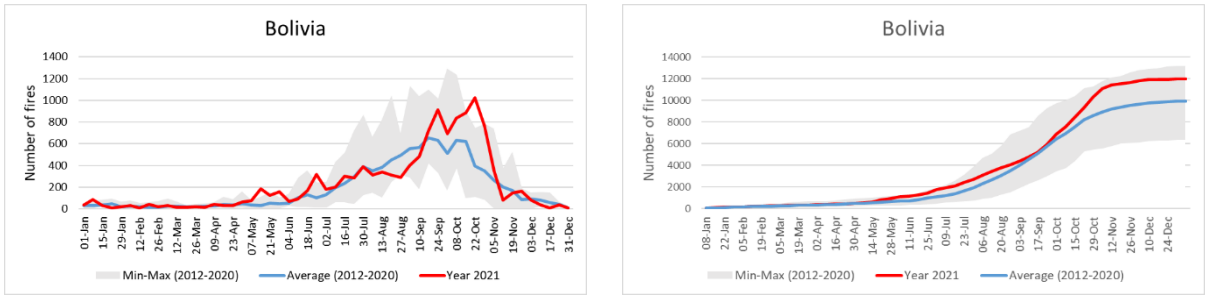


Figura 84. Número de incêndios por semana na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 85 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

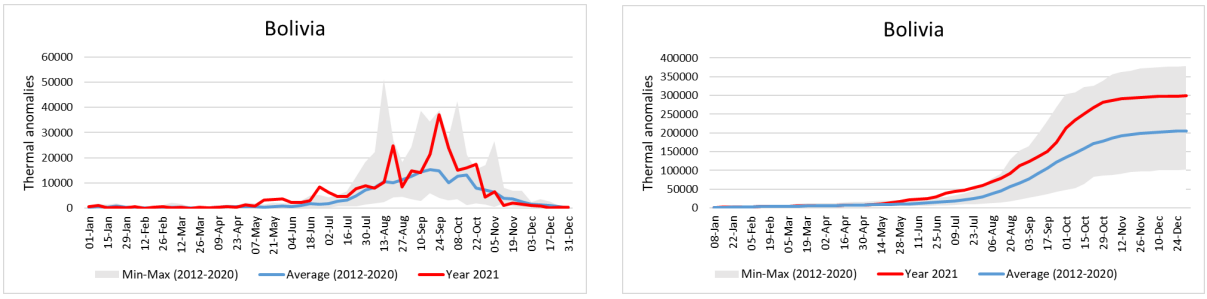


Figura 85. Anomalias semanais de VIIRS na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 86 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

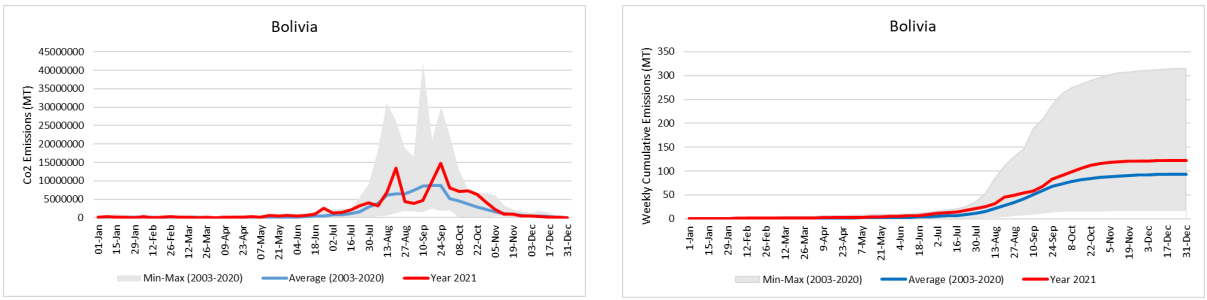


Figura 86. Emissões de CO2 semanais em Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 87 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

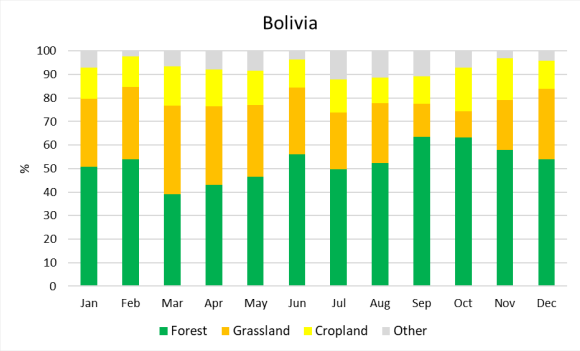


Figura 87. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 88 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

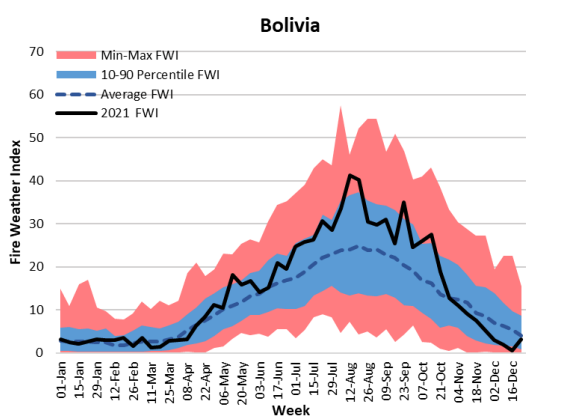


Figura 88. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 89 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

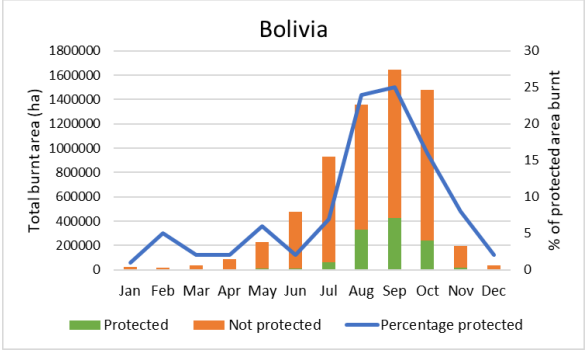


Figura 89. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 90 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

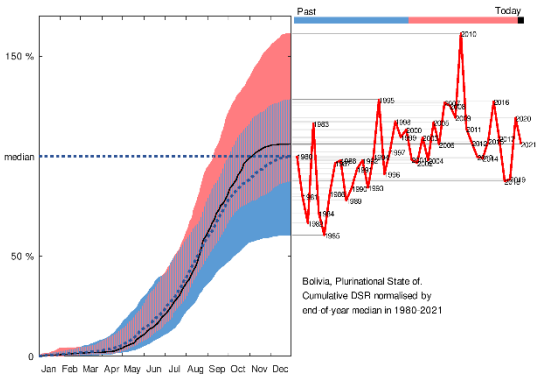


Figura 90. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.3 Brasil

A distribuição espacial da área ardida no Brasil em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 91.

Cerca de 28,6 Mha de superfície ardida e 59 479 incêndios foram cartografados no GWIS, valores que estão abaixo da média dos últimos 9 anos. A seguir a setembro, a superfície ardida e o número de incêndios diminuíram consideravelmente, com um dos menores valores nos últimos anos (Figura 92).

No entanto, houve um aumento da percentagem de áreas ardidas nas florestas desde agosto (Figura 96). Embora a maior parte das áreas ardidas tenha ocorrido no centro do país (Bioma Cerrado), o resto dos incêndios e áreas ardidas distribuíram-se de norte a sul, incluindo as florestas húmidas amazónicas. A maior parte dos danos ocorreu nos meses de verão, principalmente em agosto; no entanto, alguns dos incêndios ocorreram mais cedo do que o habitual, como se pode ver pelo pequeno desvio para a esquerda na evolução mostrada na Figura 92-Figura 93.

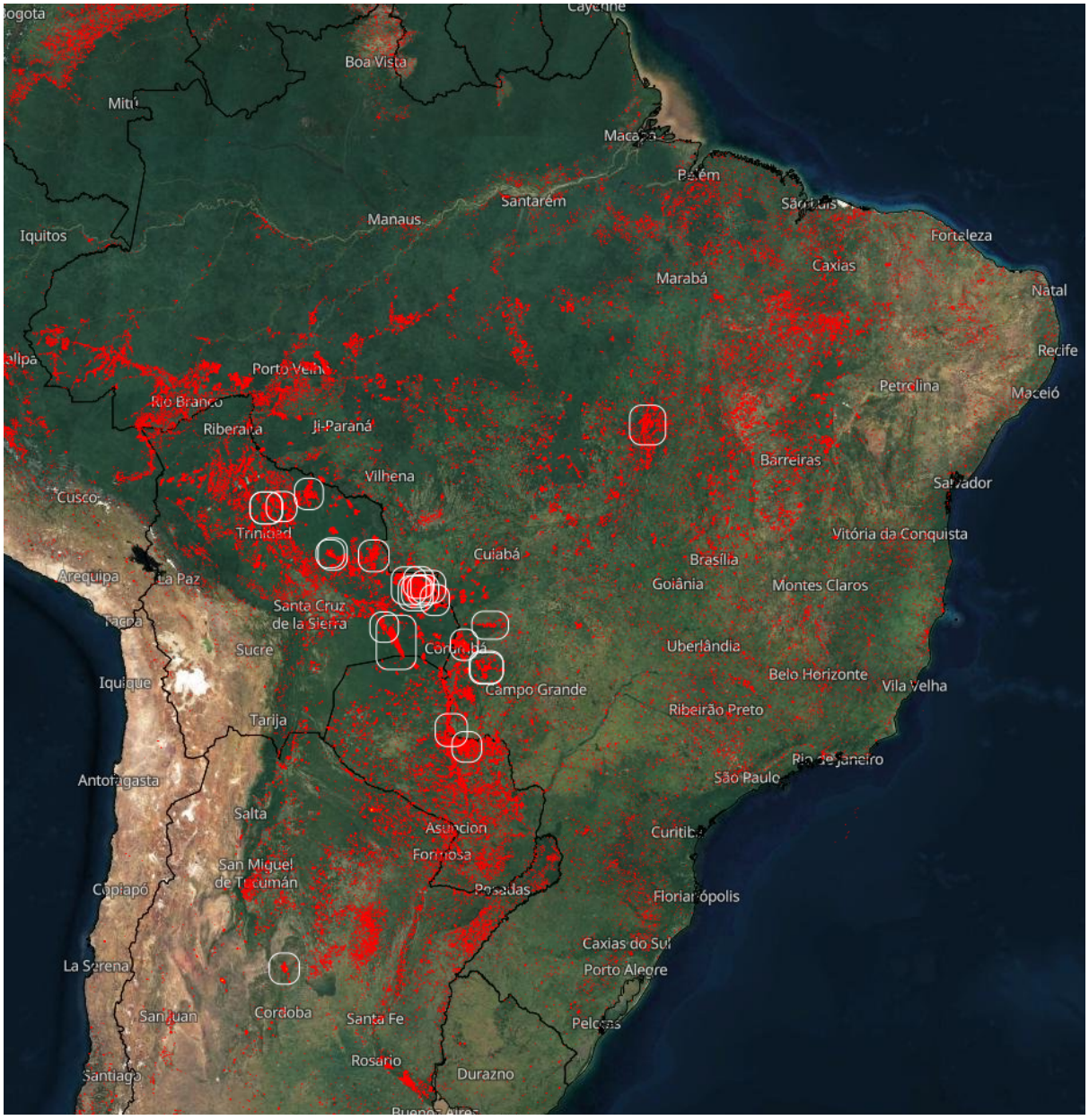


Figura 91. Áreas ardidas no Brasil em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas de incêndios superiores a 10 000 ha.

Figura 92 e Figura 93 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro de 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

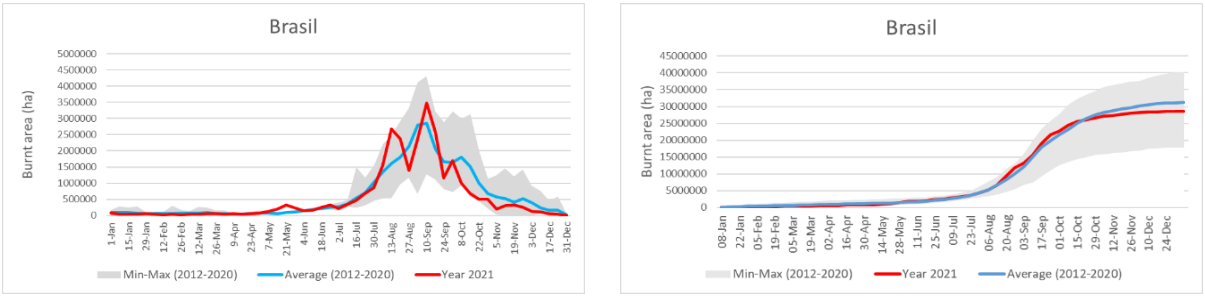


Figura 92. Áreas ardidas por semana no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

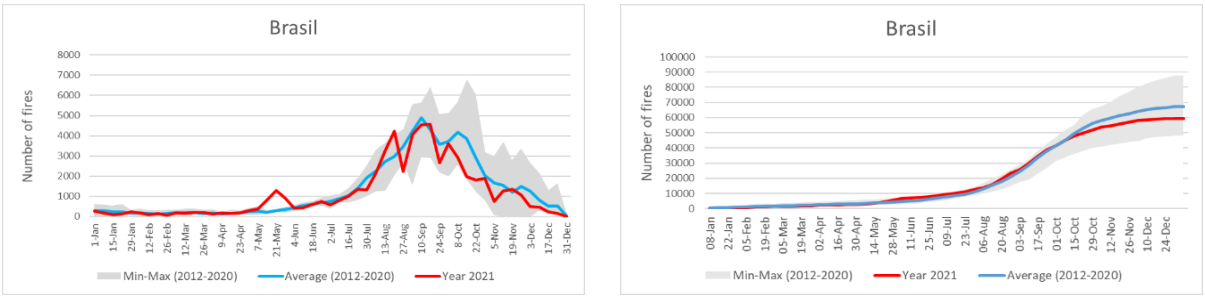


Figura 93. Número de incêndios por semana no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 94 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

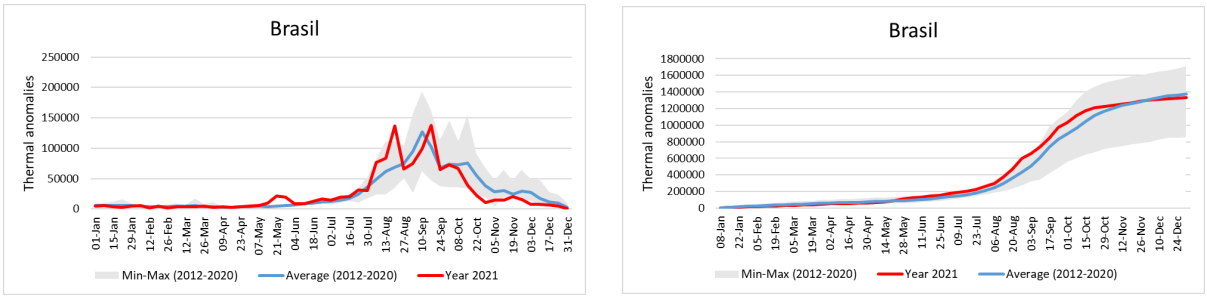


Figura 94. Anomalias semanais de VIIRS no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 95 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

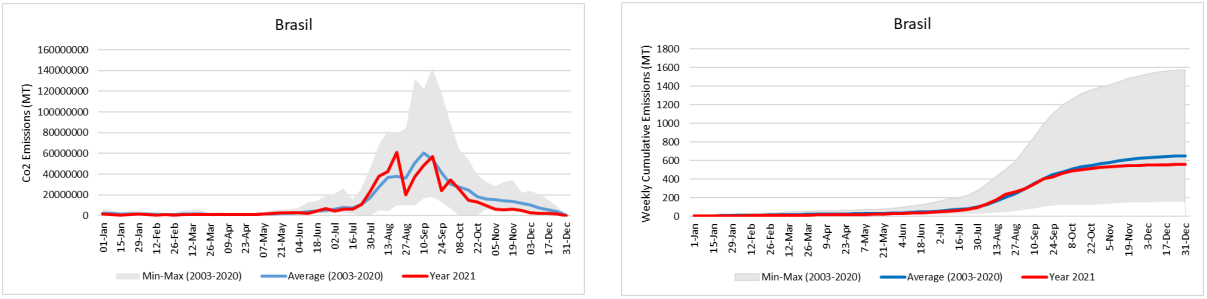


Figura 95. Emissões de CO2 semanais no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 96 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

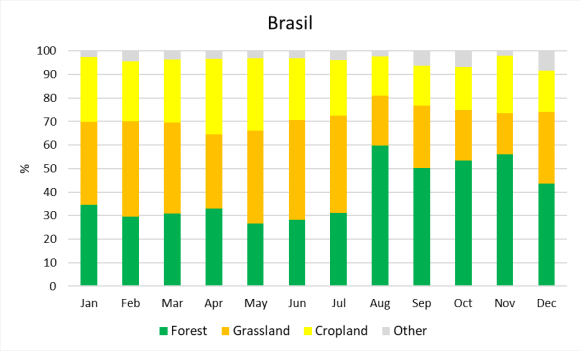


Figura 96. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 97 mostra os dados de risco de incêndios (Fire Weather Index) para o período 1980-2021.

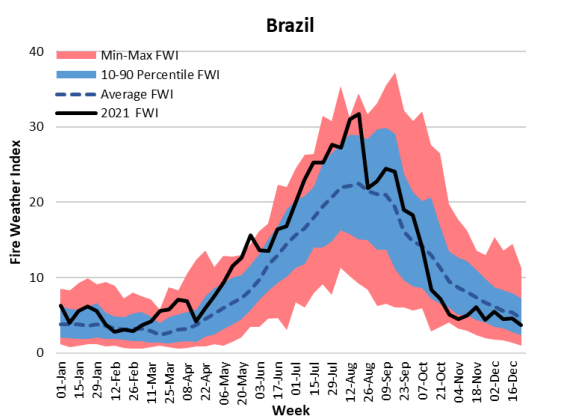


Figura 97. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 98 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

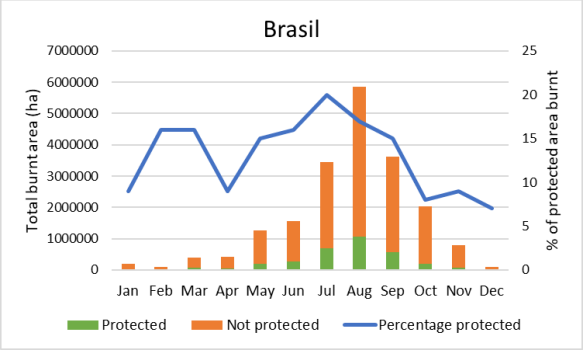


Figura 98. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 99 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

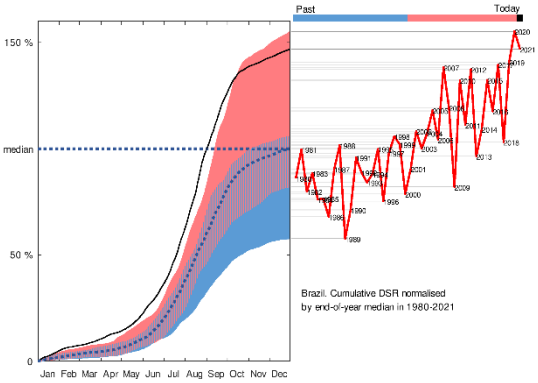


Figura 99. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.4 Chile

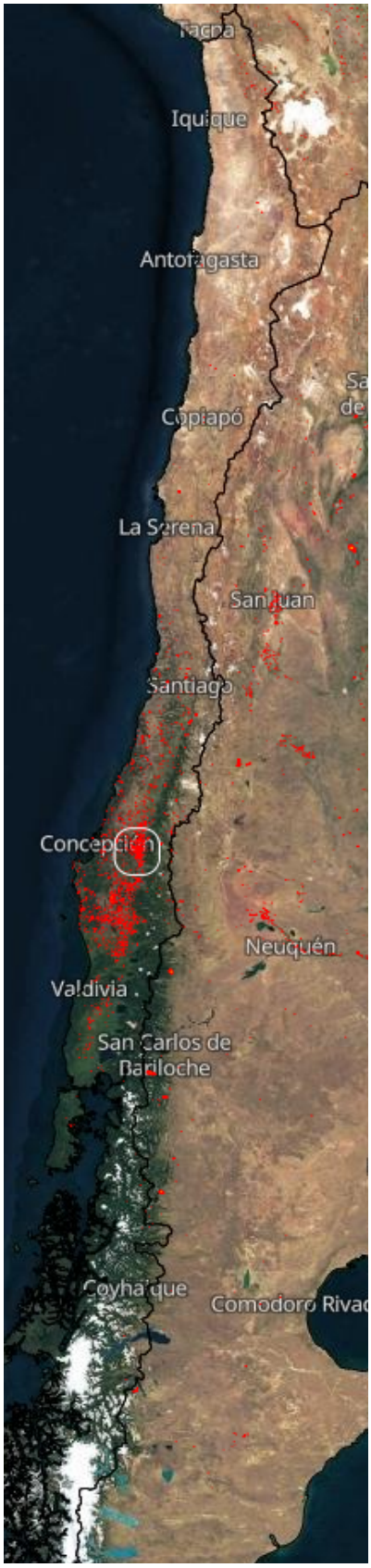


Figura 100. Áreas ardidas no Chile em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas com incêndios superiores a 10 000 ha.

A distribuição espacial de área ardida no Chile em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT - *Near Real Time*) é apresentada na Figura 100.

966 incêndios foram cartografados, o que implica um dos valores mais baixos nos últimos 9 anos. A área total cartografada, cerca de 292 000 ha, é um dos valores mais baixos nos últimos anos. Os meses de primavera (março e abril) foram os mais severos em relação à área ardida total.

Figura 101 e Figura 102 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro de 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

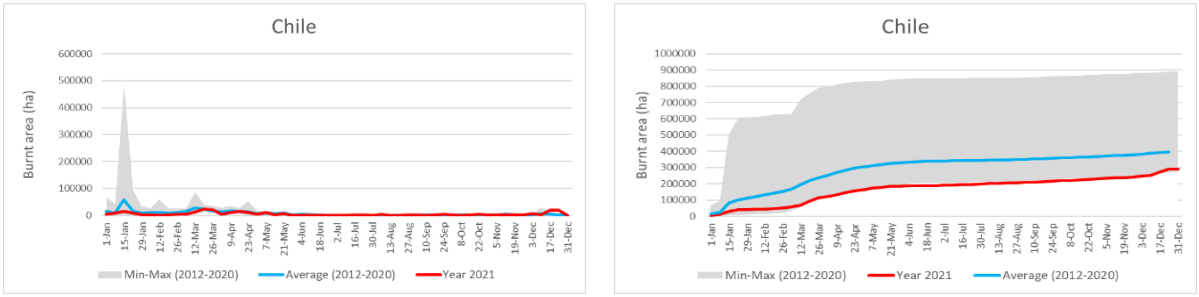


Figura 101. Áreas ardidas por semana no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

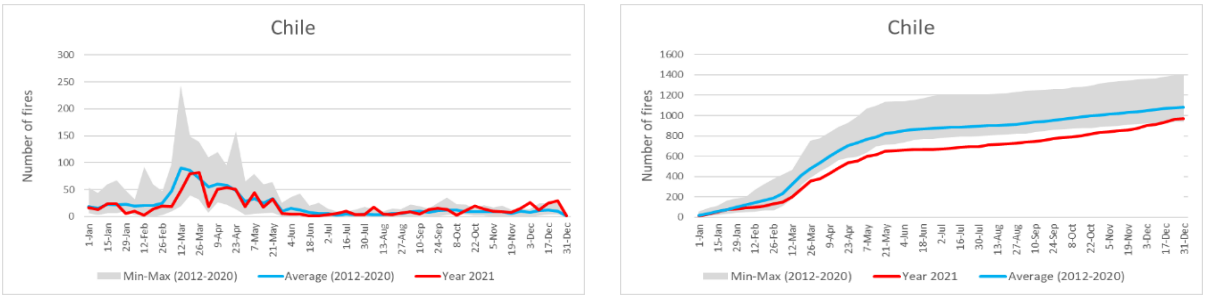


Figura 102. Número de incêndios por semana no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 103 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

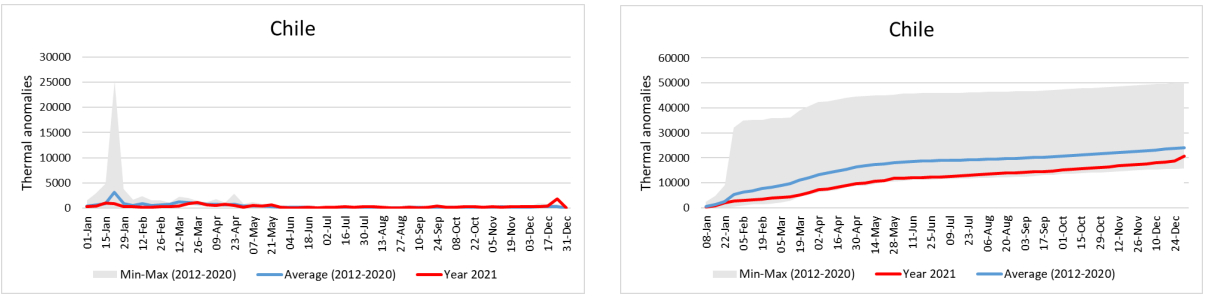


Figura 103. Anomalias semanais de VIIRS no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 104 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

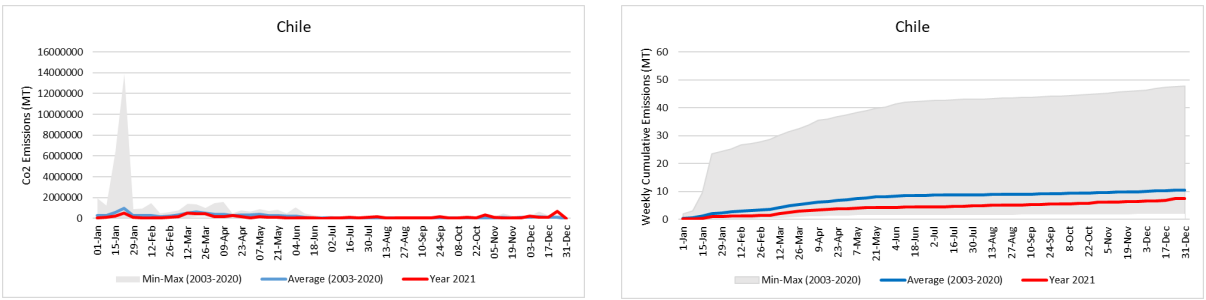


Figura 104. Emissões de CO2 semanais no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 105 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

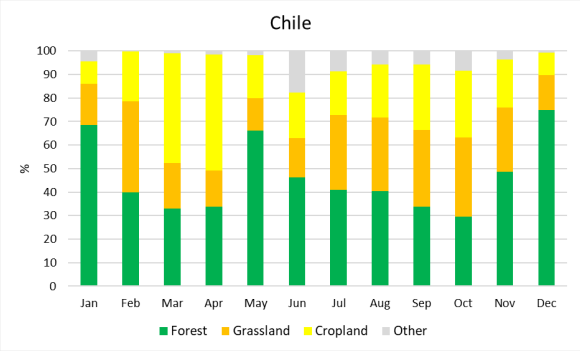


Figura 105. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 106 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

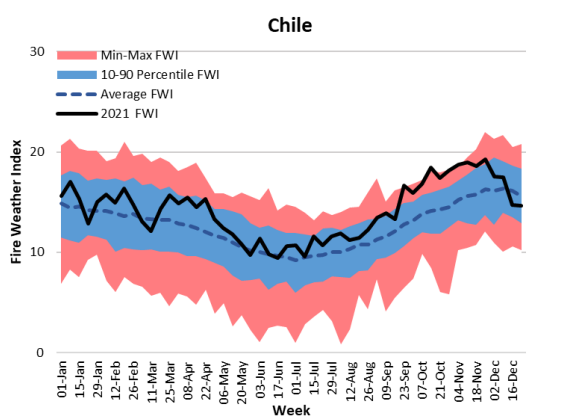


Figura 106. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 107 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

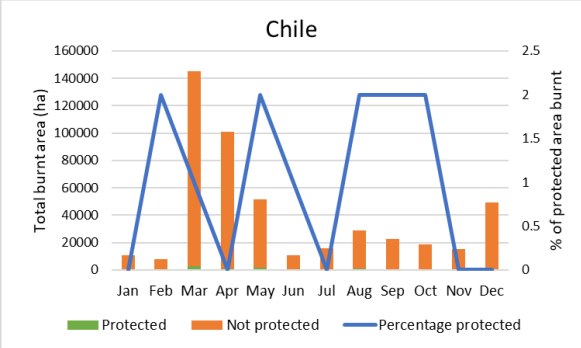


Figura 107. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 108 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (Daily Severity Rating) para o período 1980-2021.

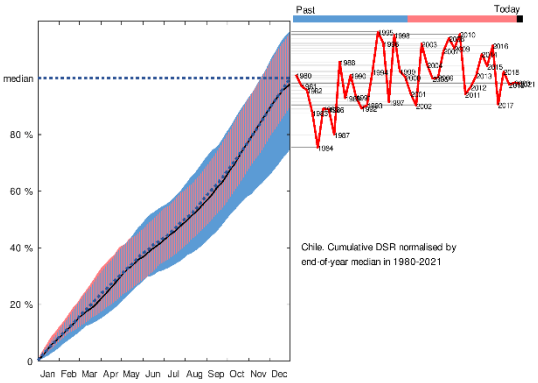


Figura 108. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.5 Colômbia

A distribuição espacial da área ardida na Colômbia em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 109.

Um total de 5 297 incêndios cartografados queimaram 1,66 milhões de ha durante 2021, com um terço do total de áreas ardidas em março. O ano 2021 não foi severo, em comparação com os últimos 9 anos.

A época de incêndios vai de novembro a abril. Os

incêndios localizam-se principalmente na parte central e sudoeste do país, na região dos *Llanos*, que é um ecossistema complexo de savana que sofre queimadas de biomassa natural induzidas pelo homem durante a estação seca, normalmente entre novembro e abril. As pastagens são o tipo de cobertura mais afetado pelos incêndios.

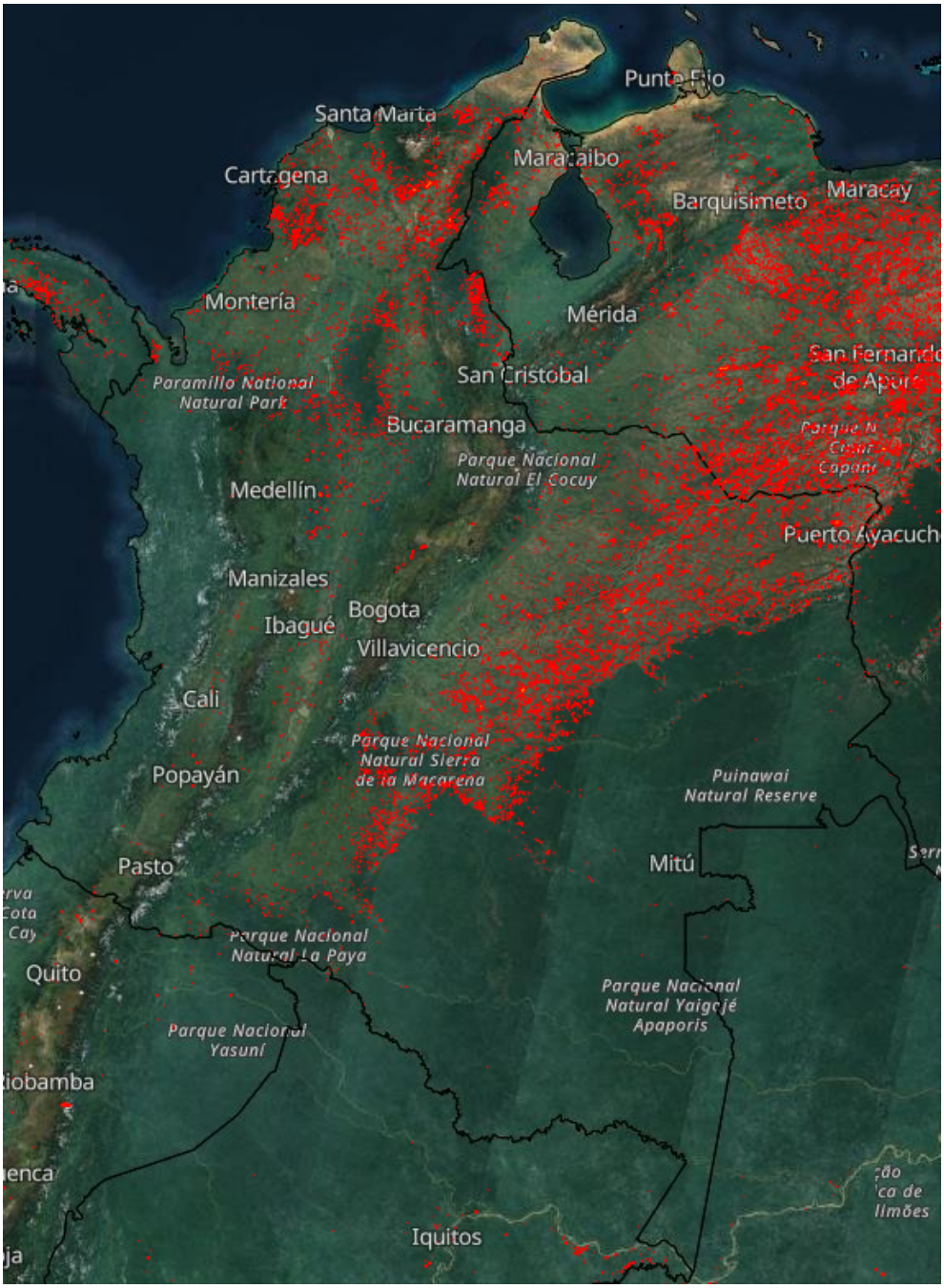


Figura 109. Áreas ardidas na Colômbia em 2021.

Figura 110 e Figura 111 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro de 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

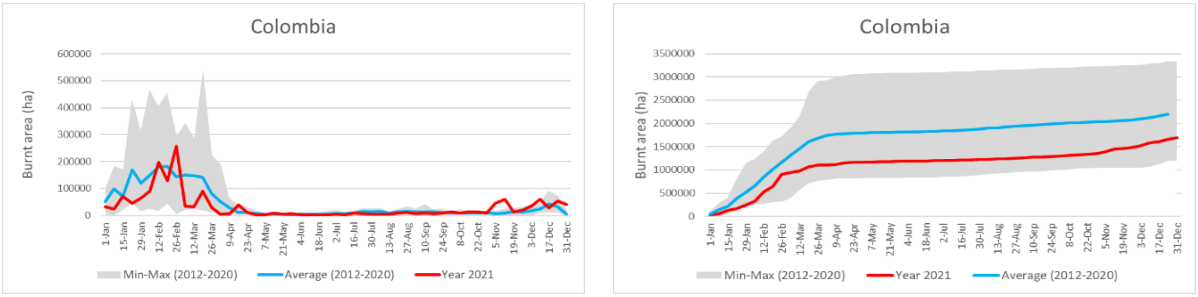


Figura 110. Áreas ardidas por semana na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

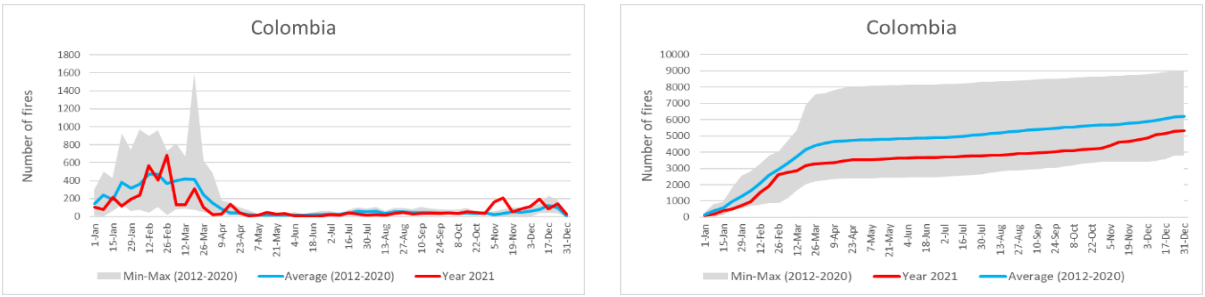


Figura 111. Número de incêndios por semana na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 112 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

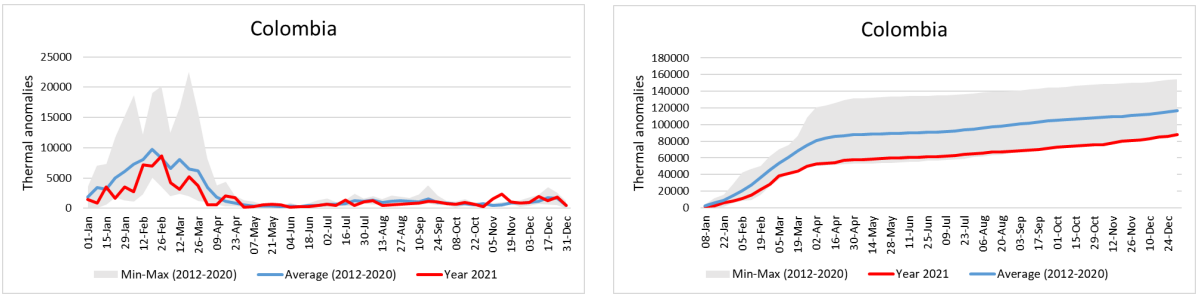


Figura 112. Anomalias semanais de VIIRS na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 113 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

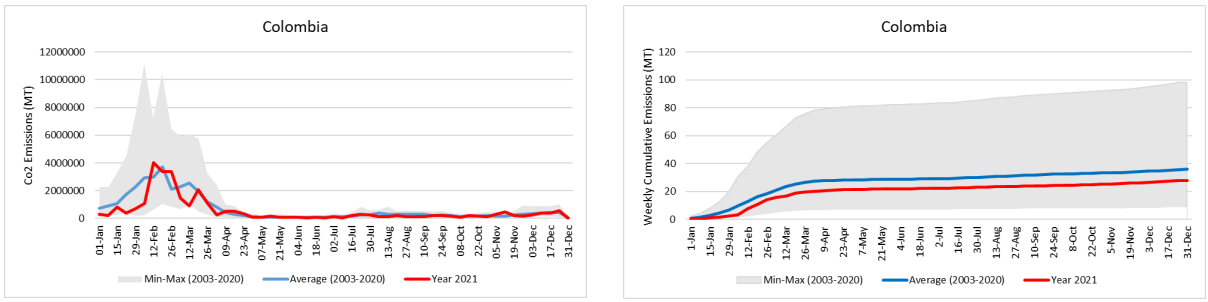


Figura 113. Emissões de CO2 semanais na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 114 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

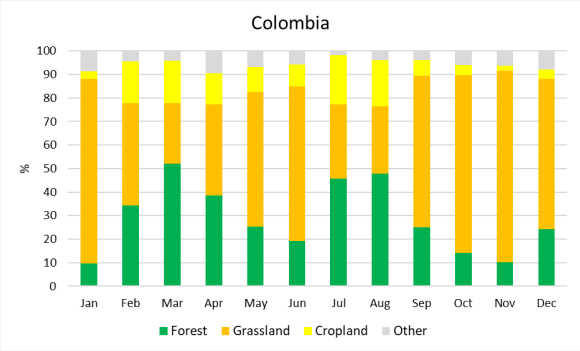


Figura 114. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 115 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

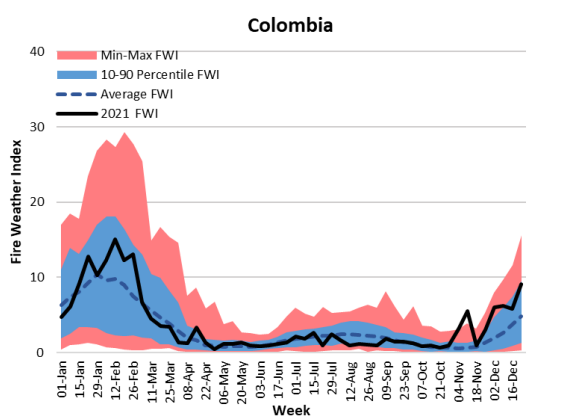


Figura 115. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 116 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

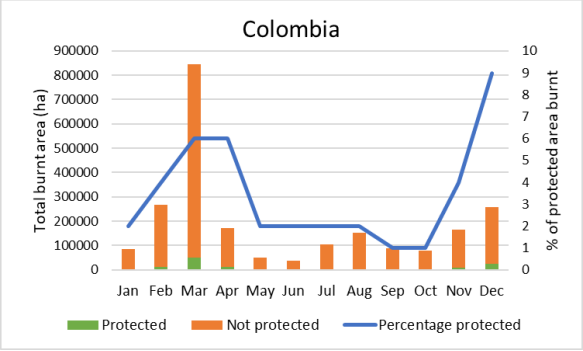


Figura 116. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 117 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

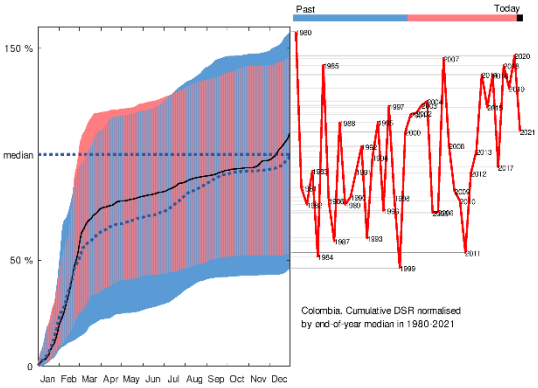


Figura 117. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.6 Equador

A distribuição espacial da área ardida no Equador em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 118.

Um total de 557 incêndios queimaram 150 400 ha em 2021. Ocorreram, principalmente, na segunda metade do ano, em especial em novembro. Os valores são dos mais baixos nos últimos 9 anos.



Figura 118. Áreas ardidas no Equador em 2021.

Figura 119 e Figura 120 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro do 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

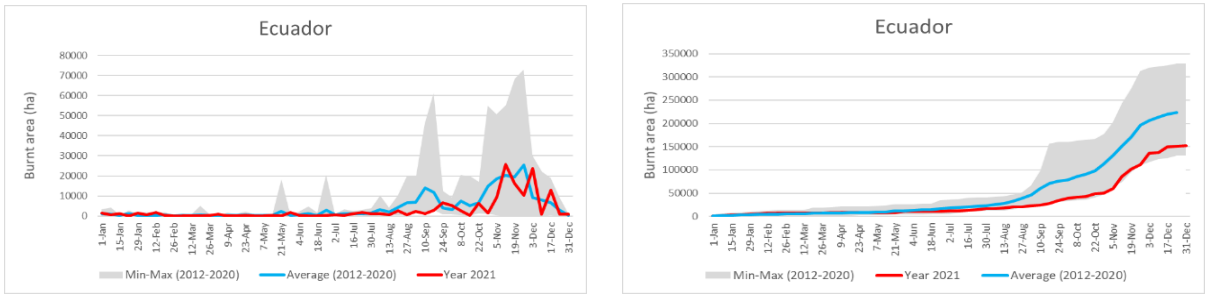


Figura 119. Áreas ardidas por semana no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

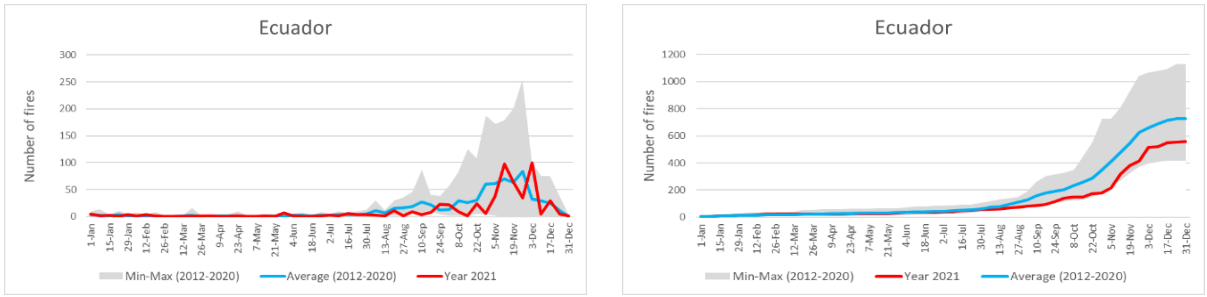


Figura 120. Número de incêndios por semana no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 121 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

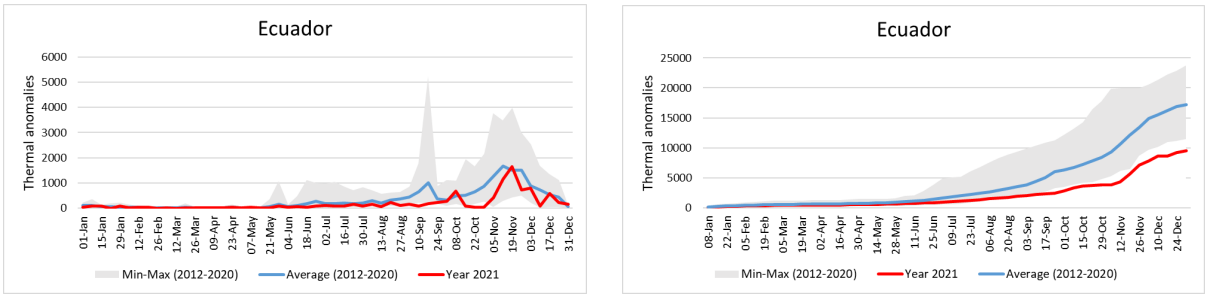


Figura 121. Anomalias semanais de VIIRS no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 122 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

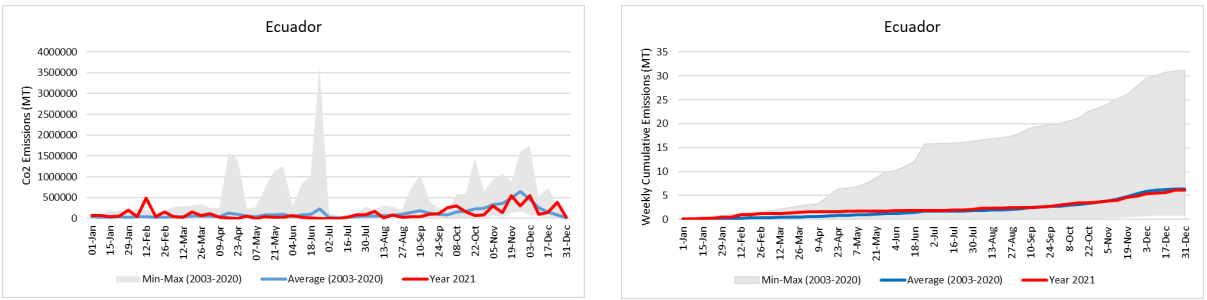


Figura 122. Emissões de CO2 semanais no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 123 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

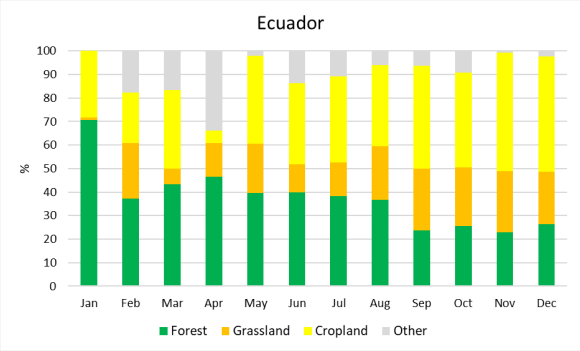


Figura 123. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 124 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

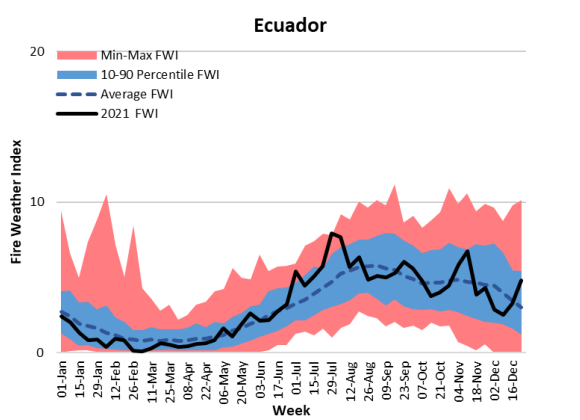


Figura 124. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 125 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

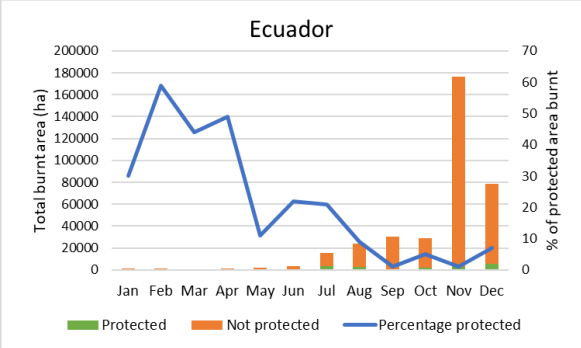


Figura 125. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 126 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

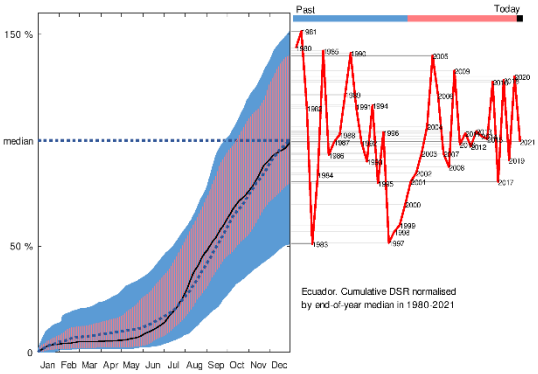


Figura 126. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.7 México

A distribuição espacial da área ardida no México em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 127.

Cerca de 4,4 Mha de áreas ardidas foram cartografados em 2021, um valor próximo da média dos últimos 9 anos. Foram cartografados 11 886 incêndios, um valor muito próximo da média dos últimos 9 anos. Dois terços dos danos ocorreram de abril a maio, sendo as florestas o tipo de cobertura mais afetado.

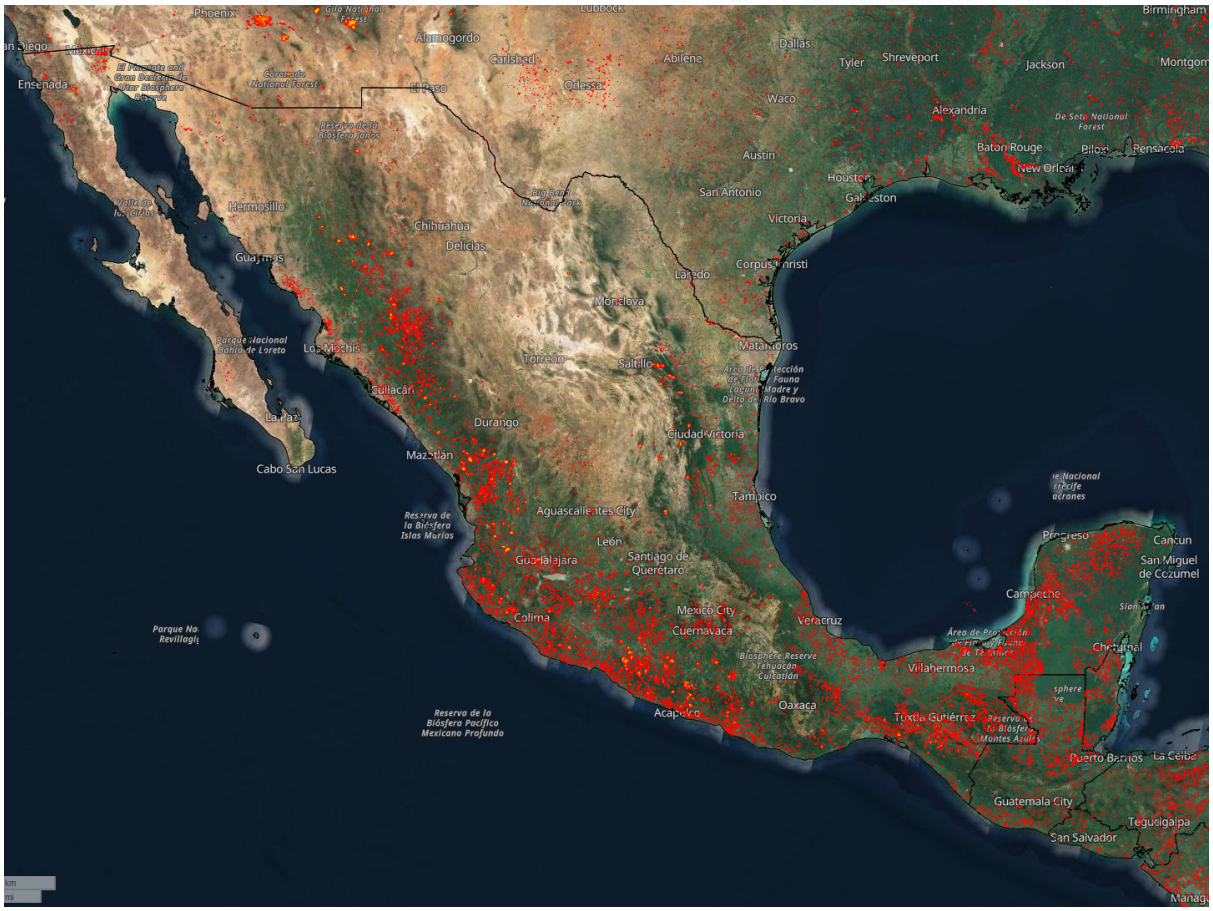


Figura 127. Áreas ardidas no México em 2021.

Figura 128 e Figura 129 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro do 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

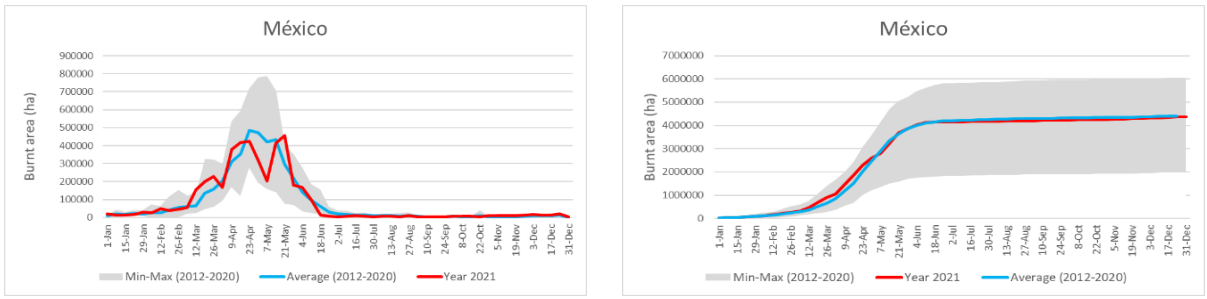


Figura 128. Áreas ardidas por semana no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

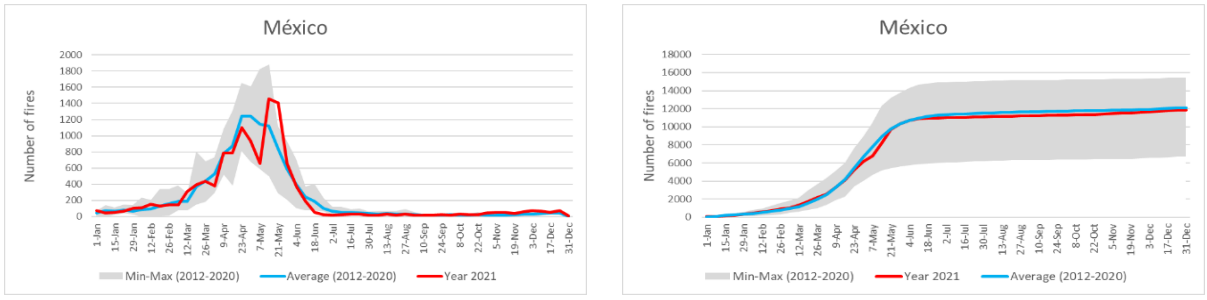


Figura 129. Número de incêndios por semana no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 130 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

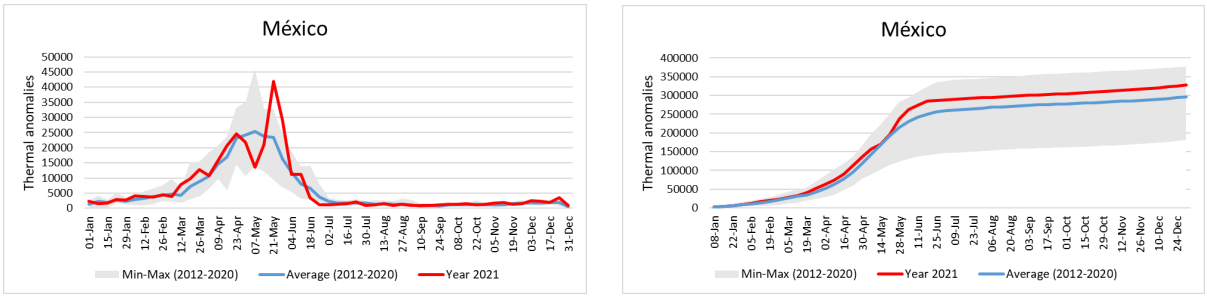


Figura 130. Anomalias semanais de VIIRS no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 131 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

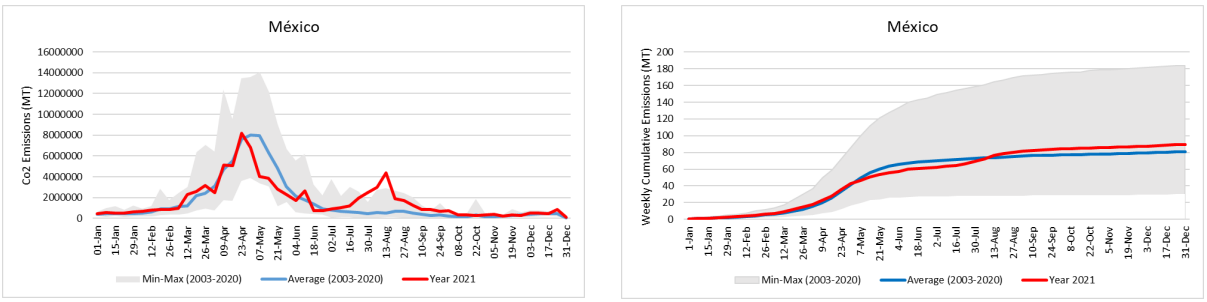


Figura 131. Emissões de CO2 semanais no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 132 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

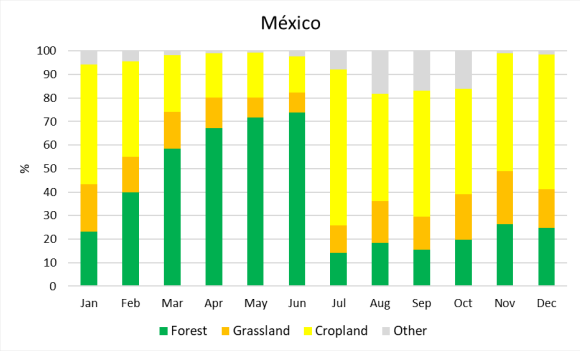


Figura 132. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 133 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

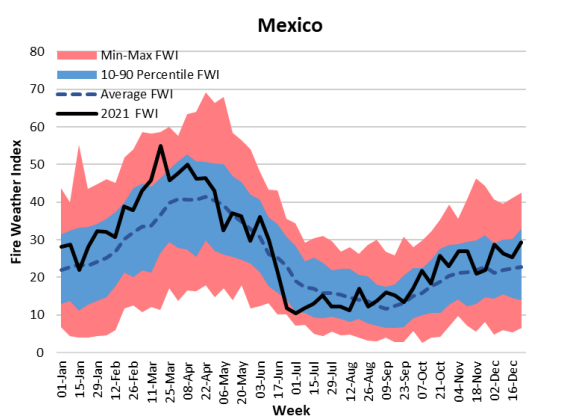


Figura 133. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 134 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

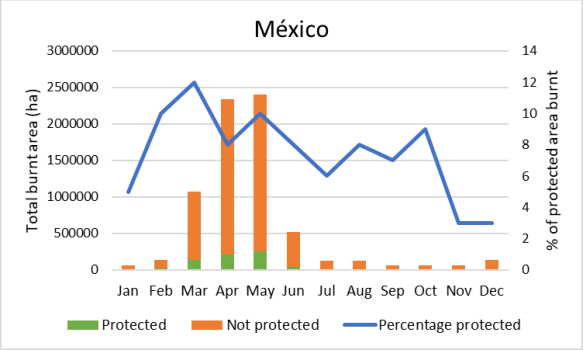


Figura 134. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 135 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

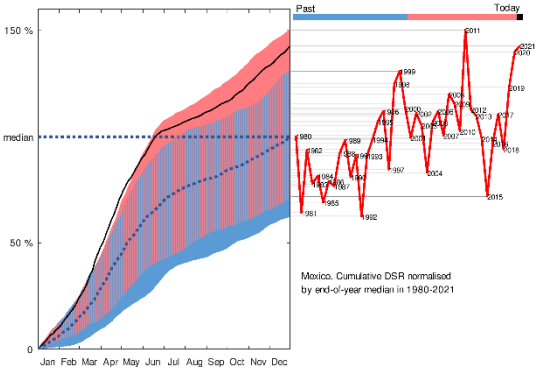


Figura 135. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.8 Paraguai

A distribuição espacial da área ardida no Paraguai em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 136.

Cerca de 3,7 milhões de ha foram cartografados no GWIS em 2021, principalmente entre junho e agosto; este valor é ligeiramente superior à média dos últimos 9 anos. A maior parte dos incêndios verificaram-se em julho e agosto.

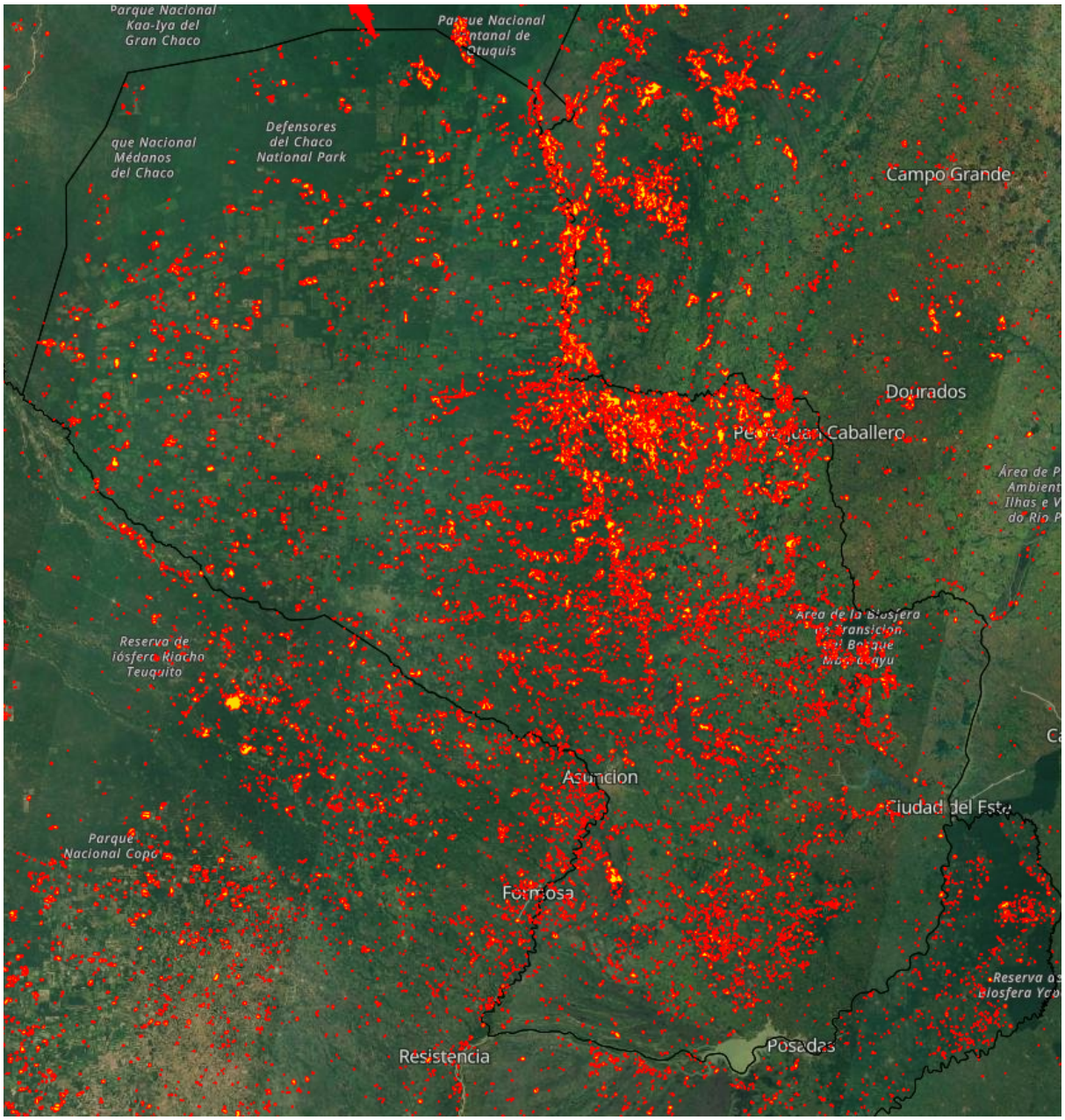


Figura 136. Áreas ardidas no Paraguai em 2021.

Figura 137 e Figura 138 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro do 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

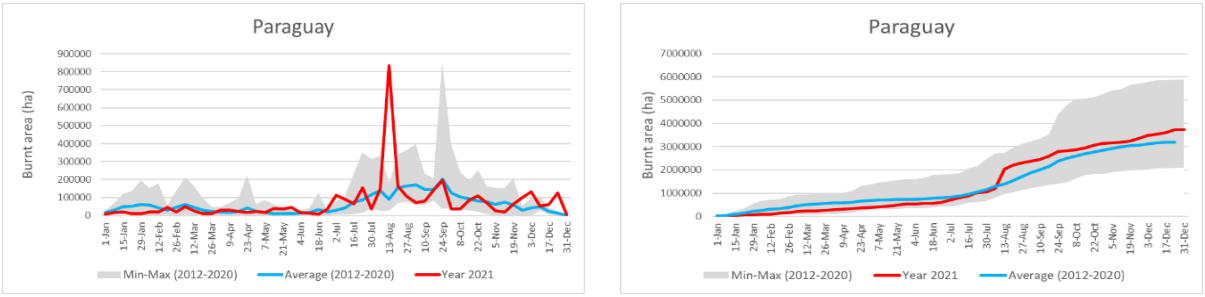


Figura 137. Áreas ardidas por semana no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

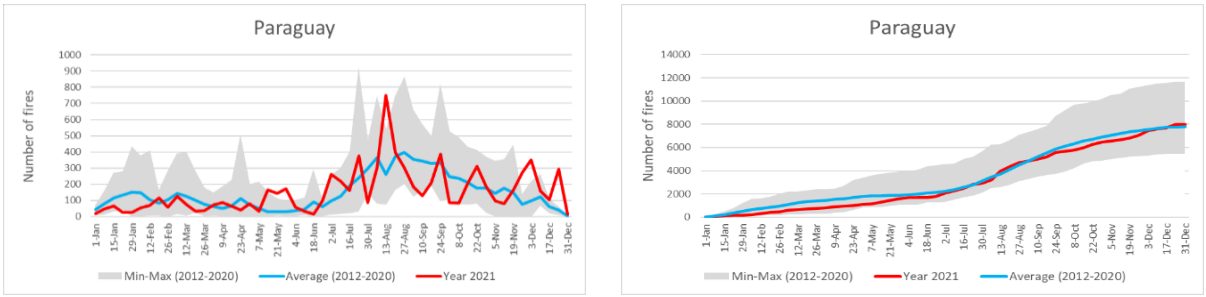


Figura 138. Número de incêndios por semana no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 139 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

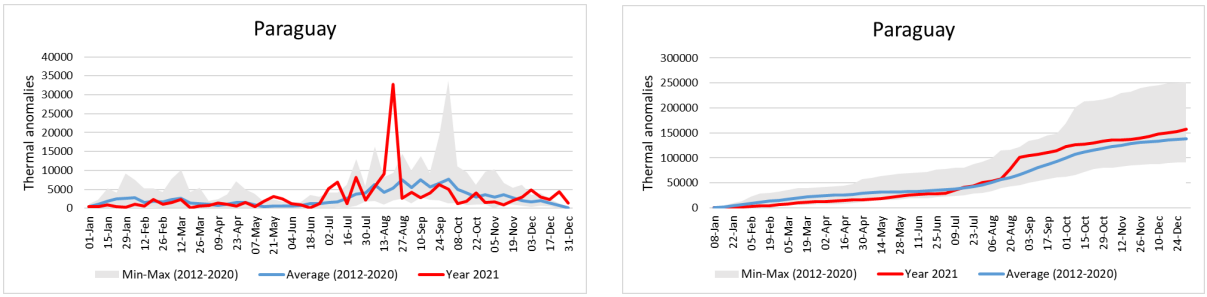


Figura 139. Anomalias semanais de VIIRS no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 140 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

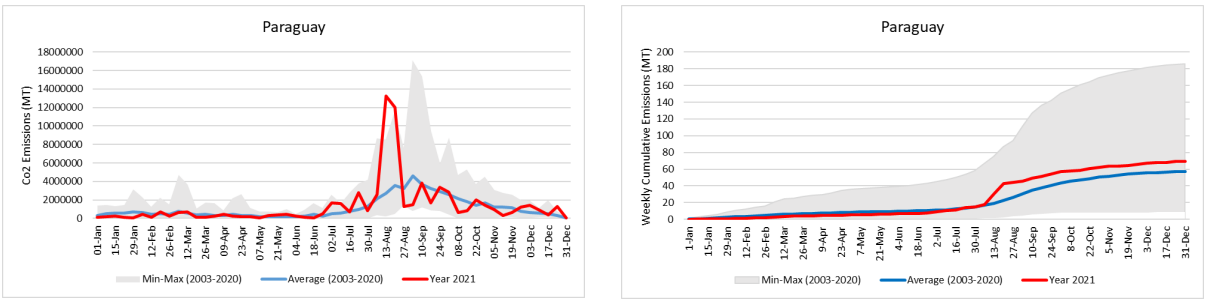


Figura 140. Emissões de CO2 semanais no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 141 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

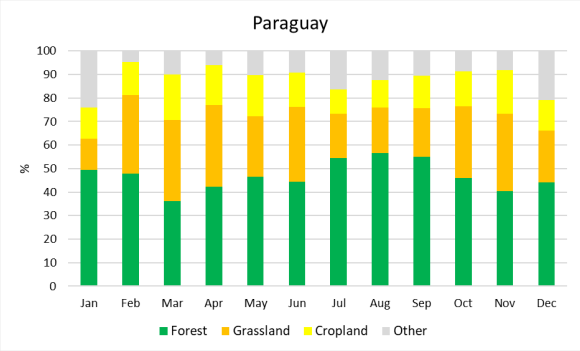


Figura 141. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 142 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

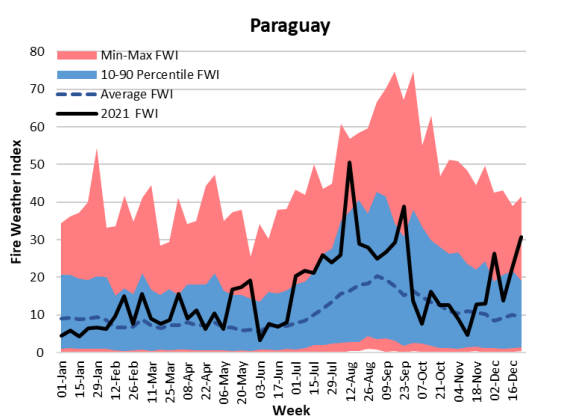


Figura 142. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 143 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

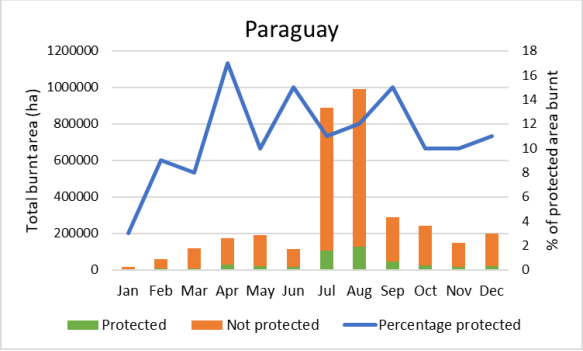


Figura 143. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 144 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

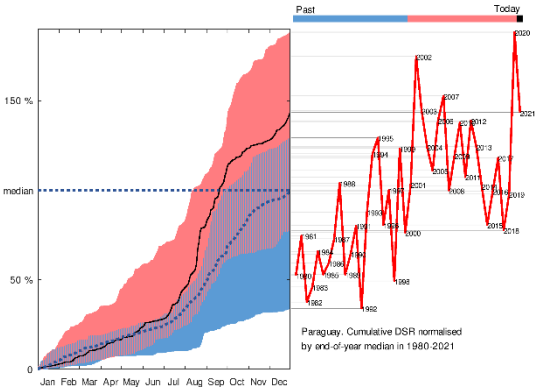


Figura 144. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.9 Perú

A distribuição espacial da área ardida no Perú em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 145.

Um total de 2 993 incêndios queimaram 803 668 ha em 2021, sendo agosto e setembro os piores meses. Este valor é inferior à média dos últimos 9 anos. As florestas foram o tipo de cobertura mais afetado pelos incêndios. É importante mencionar que a estimativa das áreas ardidas no Perú está sujeita a uma maior incerteza devido à dificuldade de cartografar pequenos incêndios com base na metodologia e no tipo de teledeteção utilizados nos dados NRT do GWIS.

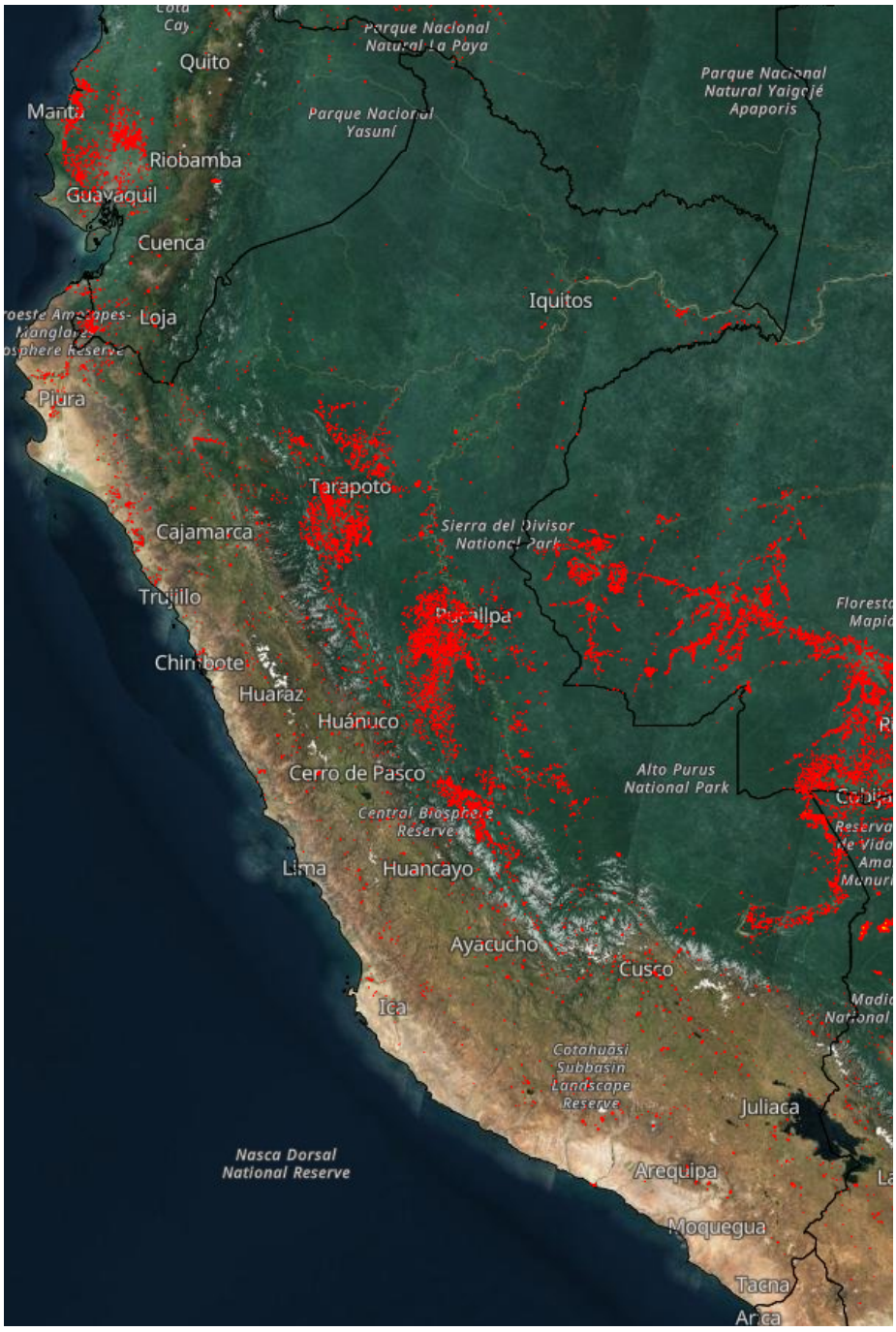


Figura 145. Áreas ardidas no Perú em 2021.

Figura 146 e Figura 147 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro do 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

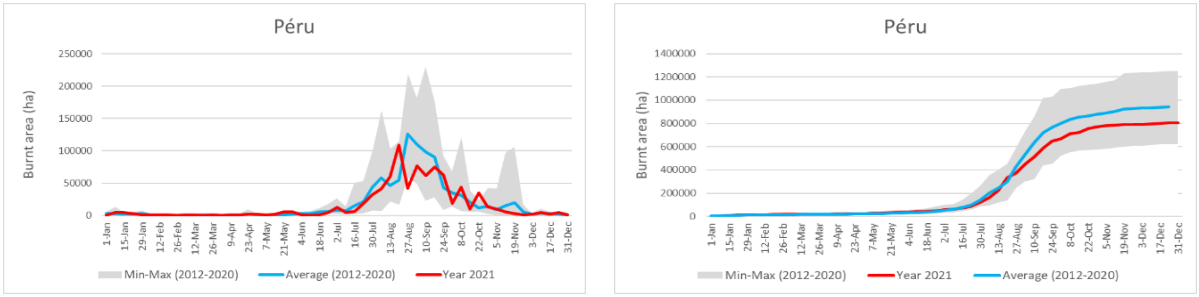


Figura 146. Áreas ardidas por semana no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

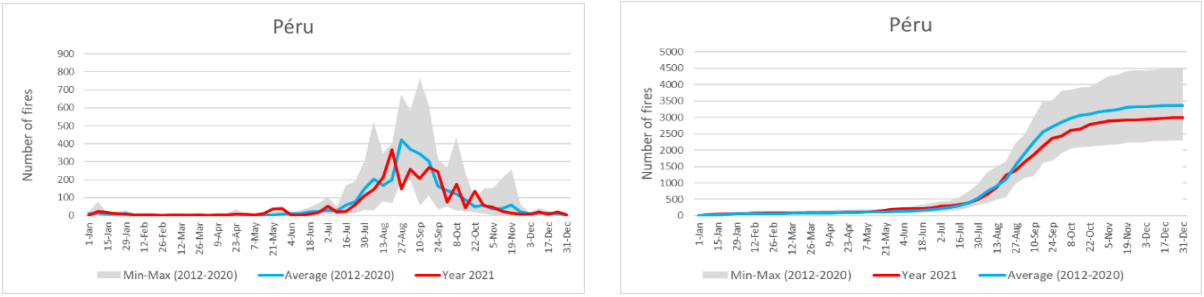


Figura 147 Número de incêndios por semana no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 148 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

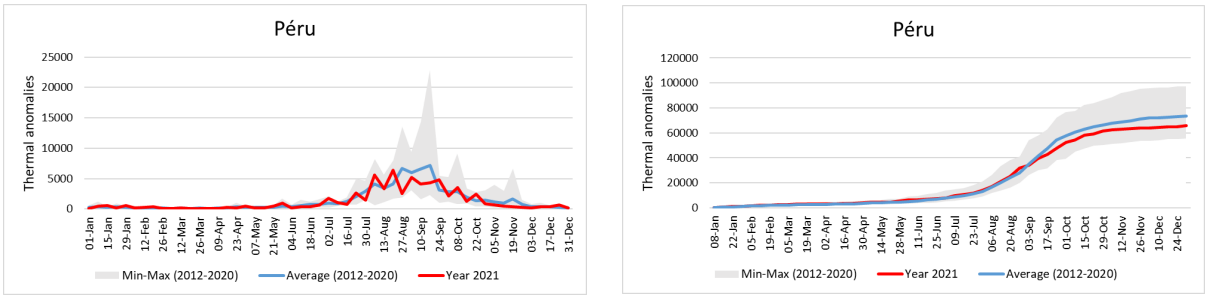


Figura 148. Anomalias semanais de VIIRS no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 149 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

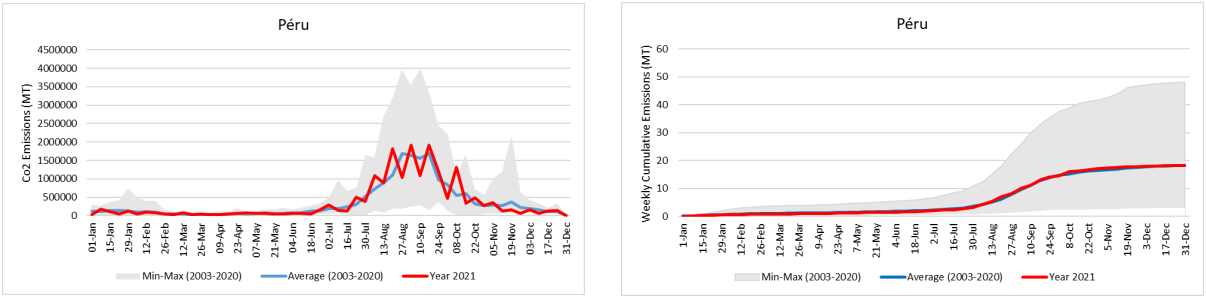


Figura 149. Emissões de CO2 semanais no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 150 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

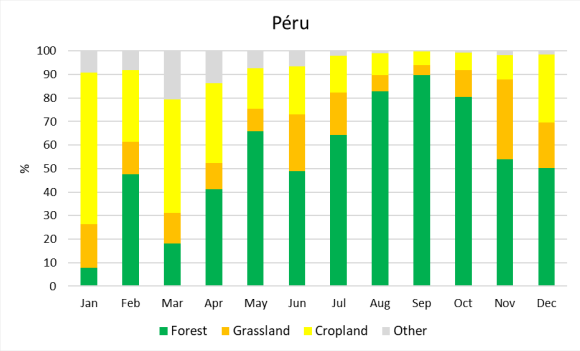


Figura 150. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 151 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

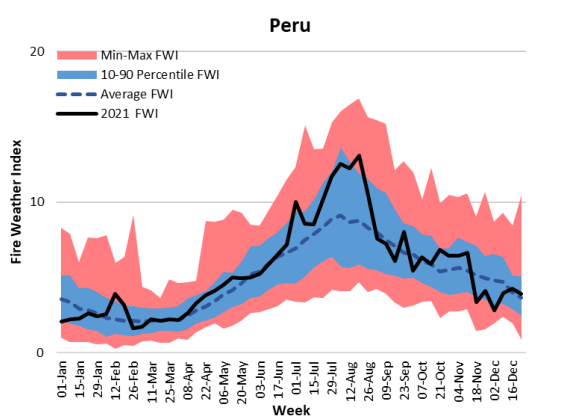


Figura 151. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 152 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

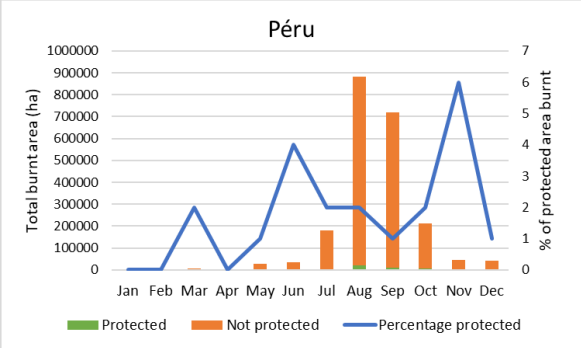


Figura 152. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 153 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

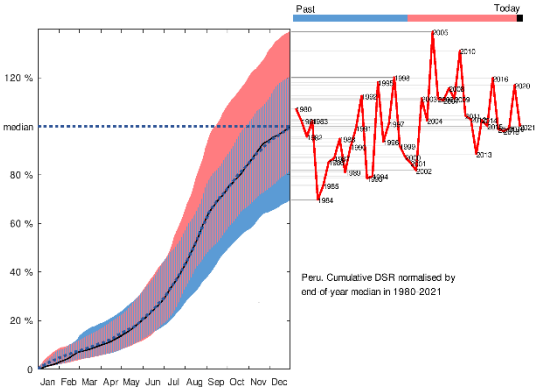


Figura 153. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

3.10 Uruguai

A distribuição espacial da área ardida no Uruguai em 2021 cartografada com os dados em tempo quase real (NRT – *Near Real Time*) é apresentada na Figura 154.

Foram cartografados cerca de 55 806 ha em 2021, a maior parte nos meses de verão. No entanto, houve uma quantidade significativa de incêndios no final do ano, em dezembro. Este valor é ligeiramente inferior à média dos últimos 9 anos.

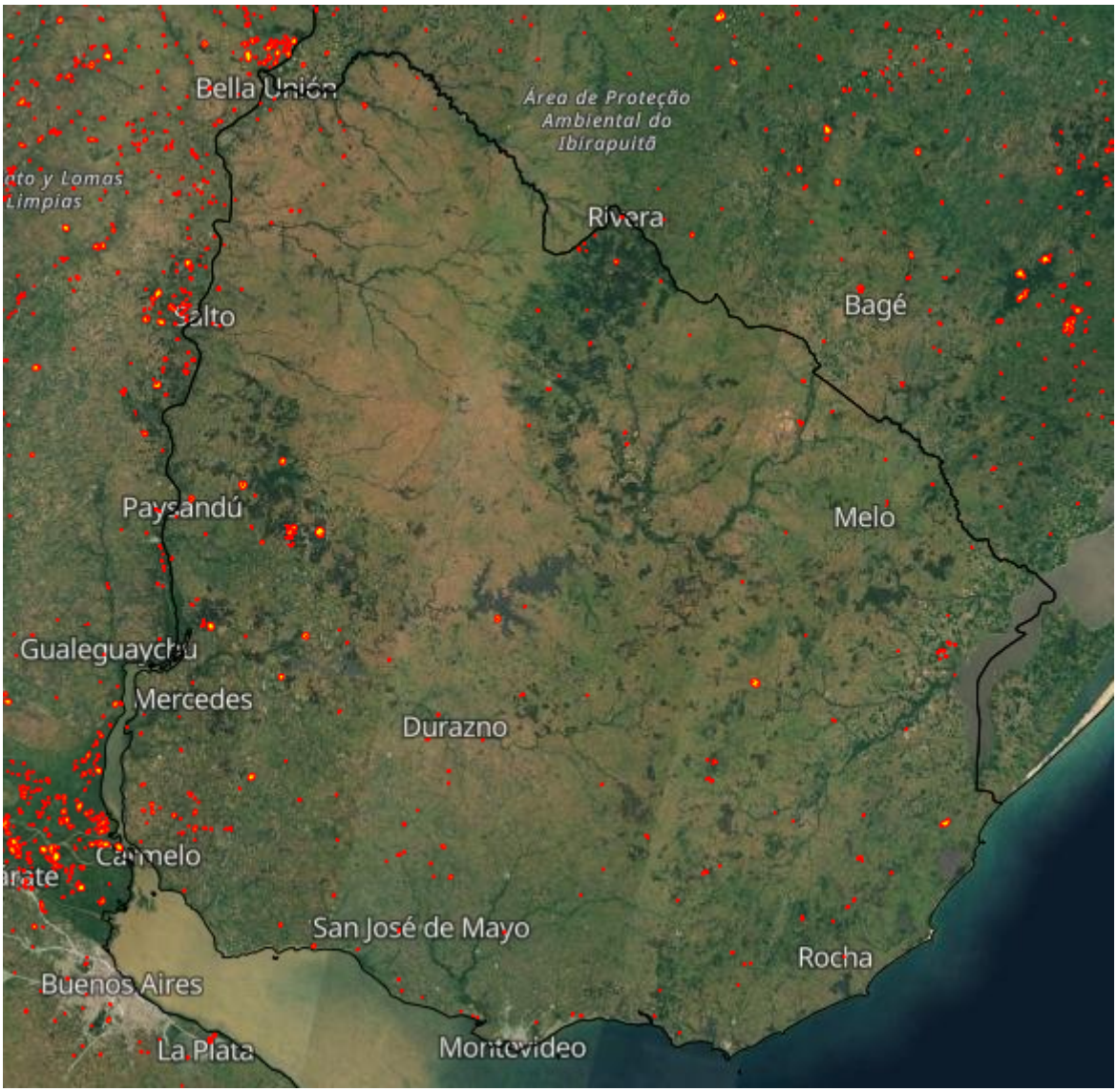


Figura 154. Áreas ardidas no Uruguai em 2021.

Figura 155 e Figura 156 mostram a evolução das áreas ardidas e o número de incêndios desde 1 de janeiro do 2021, obtidos a partir da análise de dados em tempo quase real (NRT) no GWIS.

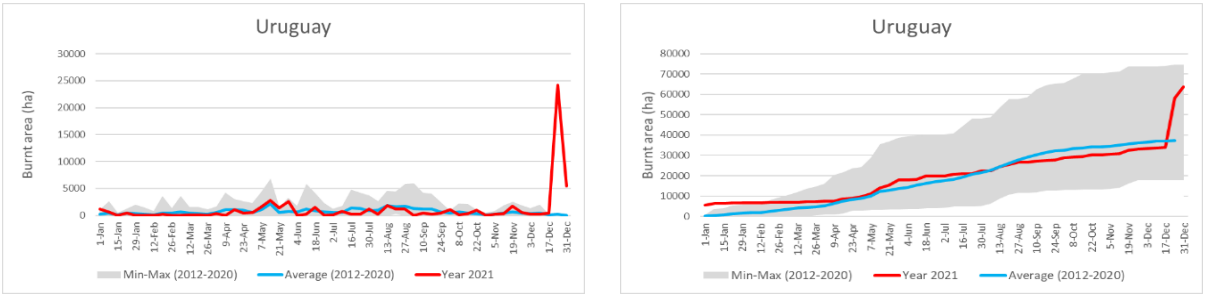


Figura 155. Áreas ardidas por semana no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

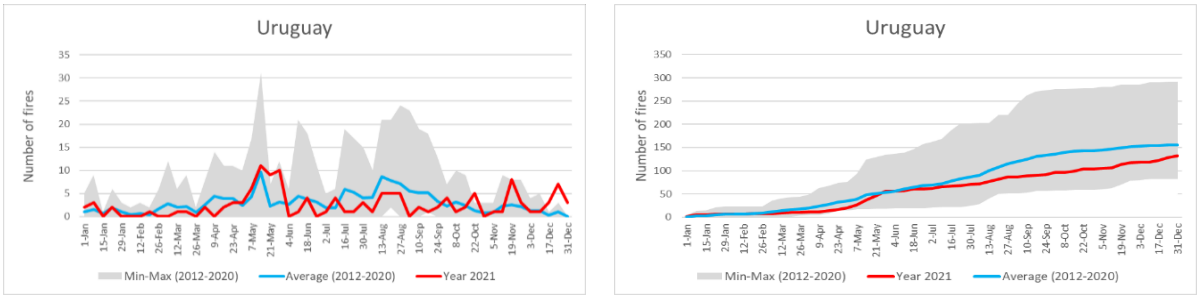


Figura 156. Número de incêndios por semana no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 157 mostra a evolução do número de pontos quentes (anomalias térmicas) detetadas pelo sensor de satélite VIIRS.

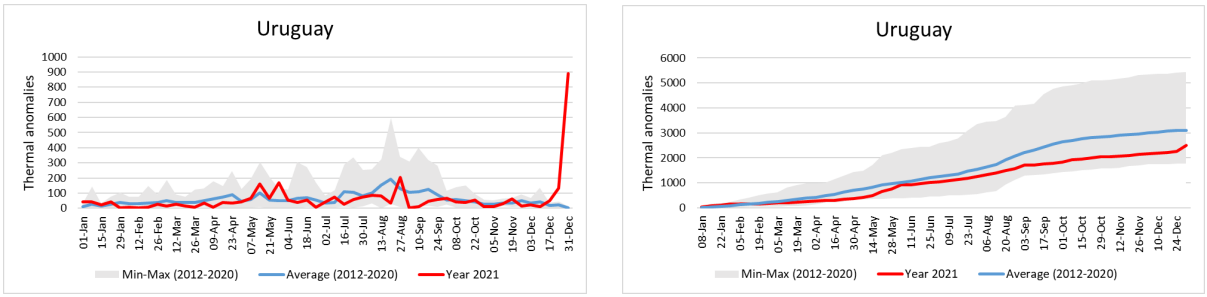


Figura 157. Anomalias semanais de VIIRS no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 158 mostra estimativas diárias de emissões de CO2 produzidas pela biomassa queimada.

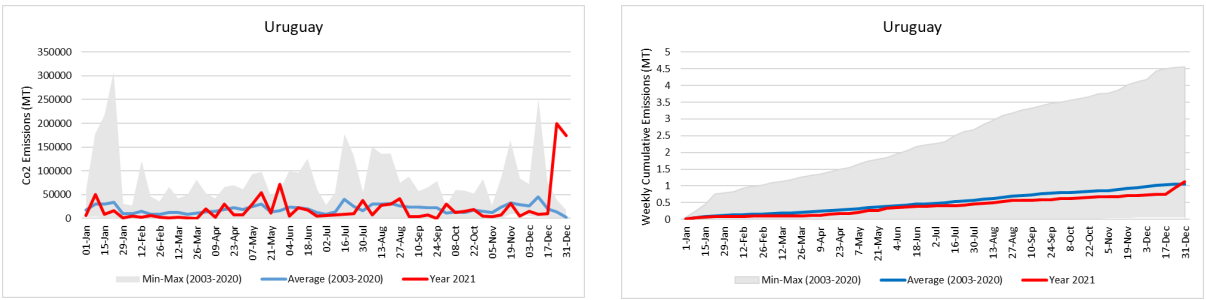


Figura 158. Emissões de CO2 semanais no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados.

Figura 159 mostra a percentagem de área ardida por tipo de cobertura vegetal de acordo com os dados do CCI.

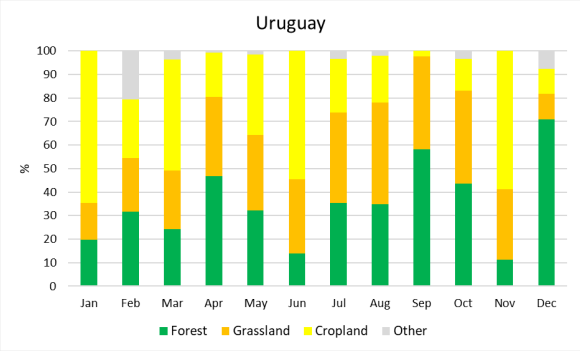


Figura 159. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura.

Figura 160 mostra os dados de risco de incêndios (*Fire Weather Index*) para o período 1980-2021.

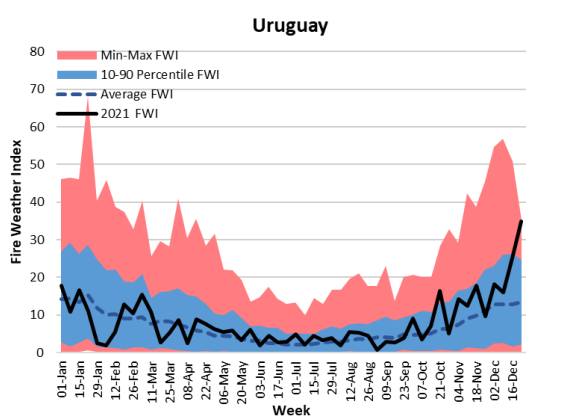


Figura 160. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021.

Figura 161 mostra a área ardida mensal e a percentagem de superfície ardida em áreas protegidas.

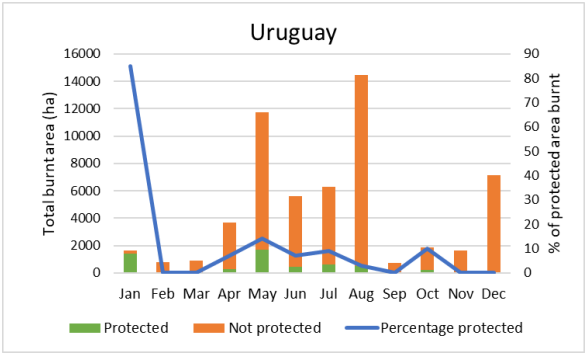


Figura 161. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas.

Figura 162 mostra as séries históricas do índice de risco diário acumulado (*Daily Severity Rating*) para o período 1980-2021.

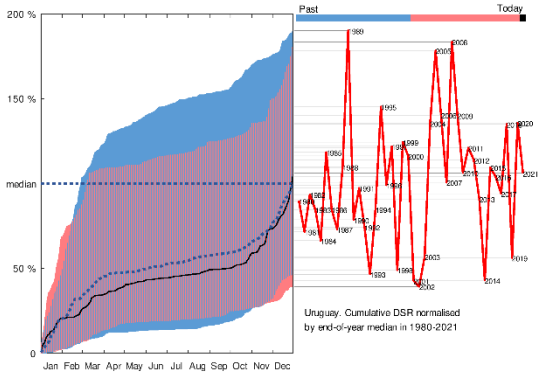


Figura 162. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*).

Lista de Figuras

Figura 1. Quantidade de incêndios e superfície total afetada (Serviço Nacional de Gestão de Fogo)....8
Figura 2. Quantidade de incêndios e superfície total afetada (Direção Nacional de Bosques)....8
Figura 3. Incêndios. Vegetação afetada (informação fornecida pela Direção Nacional de Bosques)....9
Figura 4. Focos de calor. Anomalias térmicas detetadas por sensores de satélites....9
Figura 5. Área de queimadas e incêndios por gestões; superfície total queimada anual, 2016-2021. (*Fonte: MMAYA 2022*)....10
Figura 6. Superfície queimada por grupos de utilização do solo em 2021....10
Figura 7. Comparação da evolução mensal do número de focos de calor, 2019-2021....10
Figura 8. Superfície queimada anual de bosque e não bosque, 2019-2021....10
Figura 9. Superfície queimada por departamento, 2021....10
Figura 10. Área (ha) de queimadas e incêndios por áreas protegidas....11
Figura 11. Superfície ardida em 2021....11
Figura 12. Série histórica de focos por bioma e ano: Número de pixéis detetados pelo sensor MODIS do satélite AQUA na sua passagem vespertina (2002-2021). (*queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados*)....12
Figura 13. Número de focos de calor no Brasil em 2020 e 2021, por mês....12
Figura 14. Extensão de área ardida por bioma em setembro de 2021 no Brasil....13
Figura 15. Extensão de área ardida por estado em 2021 no Brasil....13
Figura 16. Distribuição dos focos de calor detetados pelo sensor MODIS do satélite AQUA em células de 25 x 25 km para o mês de agosto de 2021, máximo da temporada. (*queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/mapas-mensais*)....14
Figura 17. Painel de dados de gestão das atividades de prevenção do Prevfogo na plataforma PAMGIA....16
Figura 18. Painel de dados de gestão sobre a quantidade e extensão dos incêndios na plataforma PAMGIA....16
Figura 19. Painel de dados de gestão com dados de recuperação de áreas degradadas na plataforma PAMGIA....16
Figura 20. Número de incêndios florestais e superfície afetada (1963-1964 a 2020-2021)....19
Figura 21. Média de superfície afetada por incêndios florestais no período 1963-1964 a 2020-2021....19
Figura 22. (a) Número de incêndios florestais e (b) superfície acumulada (ha) por dia, de 01 de julho de 2020 a 30 de junho de 2021....20
Figura 23. Ocorrência (a) e dano (b) mensal por temporada....21
Figura 24. Dano por tipo de vegetação no incêndio florestal La Engorda Reserva Nacional Lago Peñuelas....21
Figura 25. Causas dos incêndios florestais de 2015-2016 a 2020-2021....22
Figura 26. Evolução das causas dos incêndios florestais....22
Figura 27. Número de incêndios por causalidade dos incêndios florestais a nível regional 2015-2016 a 2020-2021....22
Figura 28. Superfície afetada por causalidade de incêndios florestais a nível regional 2015-2016 a 2020-2021....22
Figura 29. Temperatura máxima média em DJF....24
Figura 30. %HR mínima média em DJF....24
Figura 31. Número de dias com precipitação em DJF....24
Figura 32. % HCFM mínima média em DJF....24
Figura 33. Incêndio florestal La Engorda, Reserva Nacional Lago Peñuelas, comuna de Valparaíso, Região de Valparaíso. Cobertura: Comuna (Quilpué - Valparaíso)....25
Figura 34. Prognóstico da ameaça por incêndios, comunicado especial N.º 004, fonte: IDEAM....26
Figura 35 Comportamento dos pontos de calor nos departamentos da região amazónica de Colômbia 2021....26
Figura 36. Departamentos onde se verificaram incêndios florestais em 2021. Fonte: Minambiente....27
Figura 37. Incêndio florestal na Área protegida de Serranía de La Lindosa do município de San José del Guaviare – Guaviare. Fonte: DNBC....27
Figura 38. Incêndio florestal no município de Boyacá, recrutamento no ponto de abastecimento artificial, para descargas aéreas com sistema de *Bambi Bucket*. Fonte: DNBC....27
Figura 39. Combate ao incêndio florestal com ferramenta manual na corregedoria La Ceiba do município de Neiva – Huila. Fonte: DNBC....28
Figura 40. Superfície queimada na Amazónia colombiana entre março de 2017 e dezembro de 2022....28
Figura 41. Localização das áreas ardidas por tipo de vegetação afetada. Ano 2021 Amazónia colombiana....28
Figura 42. Localização das áreas ardidas por tipo de vegetação afetada. Ano 2022 Amazónia colombiana....28
Figura 43. Incêndio florestal de grandes proporções em Quetame – Cundinamarca. Fonte: DNBC....29
Figura 44. Operação aérea de combate a um incêndio florestal com o equipamento *Bambi Bucket* no sector do Cerro Quitasol do município de Bello - Antioquia....29
Figura 45. Articulação das operações ar-terra no combate aos incêndios florestais em Yumbo, Valle del Cauca. Fonte: DNBC....29
Figura 46. Imagem da campanha #amazoniasinllamas....30
Figura 47. Imagem da campanha #amazoniasinllamas....30
Figura 48. Probabilidade de ocorrência de incêndio florestal....33
Figura 49. Número de incêndios florestais e a superfície vegetal afetada por distrito para o ano 2021. (*Fonte: SNGRE*)....34
Figura 50. Perdas humanas e pessoas feridas por ano (*Fonte: UMEVA SNGRE, 08/09/2022*)....36
Figura 51. Número de incêndios e superfície afetada (1998, 2011-2020)....39
Figura 52. Incêndios florestais declarados (a) e superfície afetada (b) por causa provável, 2021....39
Figura 53. Procedência do tempo dedicado à luta contra incêndios florestais, 2021....39

Figura 54. Média mensal de focos de calor sobre o território paraguaio observados com o sensor VIIRS do satélite SUOMI NPP. 40
Figura 55. Número de focos de calor no território paraguaio observados com o sensor VIIRS do satélite SUOMI NPP, discriminados por departamento, durante o ano de 2021. 40
Figura 56. Focos de calor mensais durante o ano de 2021 e médias, máximos e mínimos da série temporal de 10 anos do SUOMI NPP VIIRS 375. 40
Figura 57. Zonas com maior quantidade de ocorrência de focos de calor durante o ano 2021. 40
Figura 58. Danos de acordo com o tipo de cobertura. 41
Figura 59. Número total de focos de calor discriminados por ecorregiões, com base nos dados do SUOMI NPP VIIRS 375 durante o ano de 2021. 41
Figura 60. Dados estatísticos sobre a utilização do fogo para queimar lixo nas zonas rurais 41
Figura 61. Condições favoráveis à ocorrência de incêndios fora de época em 2021. 43
Figura 62. Condições favoráveis à ocorrência de incêndios em época em 2021. 43
Figura 63. Exemplo de um mapa de departamento das condições favoráveis à ocorrência de incêndios sazonais em 2021. 44
Figura 64. Áreas de floresta e outras coberturas vegetais afetadas por incêndios florestais, 2021. 44
Figura 65. Causas registadas de incêndios florestais, 2021. 45
Figura 66. Pontos operacionais. 45
Figura 67. Situação das UBO do CGBVP relativamente ao risco de incêndio florestal. 46
Figura 68. Recursos para a supressão de incêndios florestais. 46
Figura 69. Mochila de Prevenção de Incêndios Florestais. 47
Figura 70. Previsão consensual do perigo de incêndio para 2021: (a) Temperatura; (b) Precipitação. 50
Figura 71. Número de incêndios e superfície afetada em 2021. 50
Figura 72 .Duração da época alta de incêndios florestais. 54
Figura 73. Áreas ardidas na Argentina em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas com incêndios superiores a 10 000 ha. 56
Figura 74. Áreas ardidas por semana na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 57
Figura 75. Número de incêndios por semana na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 57
Figura 76. Anomalias semanais de VIIRS na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados 57
Figura 77. Emissões de CO2 semanais na Argentina (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 57
Figura 78. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 58
Figura 79. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 58
Figura 80. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas. 58
Figura 81. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 58
Figura 82. Áreas ardidas na Bolívia em 2021. 59
Figura 83. Área ardida por semana na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 60
Figura 84. Número de incêndios por semana na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 60
Figura 85. Anomalias semanais de VIIRS na Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 60
Figura 86. Emissões de CO2 semanais em Bolívia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 60
Figura 87. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 61
Figura 88. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 61
Figura 89. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas. 61
Figura 90. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 61
Figura 91. Áreas ardidas no Brasil em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas de incêndios superiores a 10 000 ha. 62
Figura 92. Áreas ardidas por semana no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 63
Figura 93. Número de incêndios por semana no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 63
Figura 94. Anomalias semanais de VIIRS no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 63
Figura 95. Emissões de CO2 semanais no Brasil (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 63
Figura 96. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 64
Figura 97. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 64
Figura 98. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas. 64
Figura 99. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 64
Figura 100. Áreas ardidas no Chile em 2021. Os polígonos brancos mostram áreas com incêndios superiores a 10 000 ha. 65
Figura 101. Áreas ardidas por semana no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 66
Figura 102. Número de incêndios por semana no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 66
Figura 103. Anomalias semanais de VIIRS no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 66
Figura 104. Emissões de CO2 semanais no Chile (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 66
Figura 105. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 67
Figura 106. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 67
Figura 107. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas. 67
Figura 108. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 67
Figura 109. Áreas ardidas na Colômbia em 2021. 68
Figura 110. Áreas ardidas por semana na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 69
Figura 111. Número de incêndios por semana na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 69
Figura 112. Anomalias semanais de VIIRS na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 69
Figura 113. Emissões de CO2 semanais na Colômbia (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 69
Figura 114. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 70

Figura 115. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 70
Figura 116. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 70
Figura 117. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 70
Figura 118. Áreas ardidas no Equador em 2021. 71
Figura 119. Áreas ardidas por semana no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 72
Figura 120. Número de incêndios por semana no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 72
Figura 121. Anomalias semanais de VIIRS no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 72
Figura 122. Emissões de CO2 semanais no Equador (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 72
Figura 123. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 73
Figura 124. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 73
Figura 125. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 73
Figura 126. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 73
Figura 127. Áreas ardidas no México em 2021. 74
Figura 128. Áreas ardidas por semana no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 75
Figura 129. Número de incêndios por semana no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 75
Figura 130. Anomalias semanais de VIIRS no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 75
Figura 131. Emissões de CO2 semanais no México (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 75
Figura 132. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 76
Figura 133. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 76
Figura 134. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 76
Figura 135. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 76
Figura 136. Áreas ardidas no Paraguai em 2021. 77
Figura 137. Áreas ardidas por semana no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 78
Figura 138. Número de incêndios por semana no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados 78
Figura 139. Anomalias semanais de VIIRS no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 78
Figura 140. Emissões de CO2 semanais no Paraguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 78
Figura 141. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 79
Figura 142. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 79
Figura 143. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 79
Figura 144. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 79
Figura 145. Áreas ardidas no Perú em 2021. 80
Figura 146. Áreas ardidas por semana no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 81
Figura 147 Número de incêndios por semana no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 81
Figura 148. Anomalias semanais de VIIRS no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 81
Figura 149. Emissões de CO2 semanais no Perú (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 81
Figura 150. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 82
Figura 151. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 82
Figura 152. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 82
Figura 153. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 82
Figura 154. Áreas ardidas no Uruguai em 2021. 83
Figura 155. Áreas ardidas por semana no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 84
Figura 156. Número de incêndios por semana no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 84
Figura 157. Anomalias semanais de VIIRS no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 84
Figura 158. Emissões de CO2 semanais no Uruguai (a) dados semanais (b) dados semanais acumulados. 84
Figura 159. Percentagem mensal de áreas ardidas por tipo de cobertura. 85
Figura 160. Índice Meteorológico de Incêndio (*Fire Weather Index*) 1980-2021. 85
Figura 161. Percentagem mensal de superfície ardida em áreas protegidas 85
Figura 162. Taxa Diária de Severidade (*Daily Severity Rating*). 85

Lista de Tabelas

Tabela 1. Quantidade de incêndios, superfície afetada, por jurisdição 2018 – 2021 [Dirección Nacional del Servicio de Manejo del Fuego (Direção Nacional do Serviço de Gestão de Fogo)]. 7
Tabela 2. Quantidade de incêndios, superfície afetada, por jurisdição em 2021 (Direção Nacional de Bosques) 8
Tabela 3. Focos de calor. Anomalias térmicas detetadas por sensores de satélites. 9
Tabela 4. Superfície queimada em Áreas Protegidas, 2021. 11
Tabela 5. Área ardida por bioma e mês em 2021 no Brasil. 13
Tabela 6. Estatística de ocorrências e danos nos períodos 2020-2021, 2019-2020 e quinquénio 20
Tabela 7. Avaliação dos danos evitados, Incêndio florestal La Engorda, Reserva Nacional Lago Peñuelas 21
Tabela 8. Relação entre departamentos da Amazónia colombiana e quantidade de pontos de calor registados para o ano 2021. (https://siatac.co/puntos-de-calor/) 27
Tabela 9. Incêndios florestais declarados, 2021 28
Tabela 10. Incêndios florestais declarados e superfície afetada (ha), 2021 33
Tabela 11. Incêndios florestais declarados e superfície afetada, total de 2010-2021. 34
Tabela 12. Quantidade total de focos de calor registados em plantações florestais com base nos dados do SUOMI NPP VIIRS 375 para o ano 2021. 40

CONTACTAR A UNIÃO EUROPEIA

Pessoalmente

Em toda a União Europeia há centenas de centros Europe Direct. Pode encontrar o endereço do centro mais próximo em linha (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_pt).

Por telefone ou por escrito

Europe Direct é um serviço que responde a perguntas sobre a União Europeia.

Pode contactar este serviço:

— pelo telefone gratuito: 00 800 6 7 8 9 10 11 (alguns operadores podem cobrar estas chamadas),

— pelo telefone fixo: +32 22999696,

— através do seguinte formulário: european-union.europa.eu/contact-eu/write-us_pt

ENCONTRAR INFORMAÇÕES SOBRE A UNIÃO EUROPEIA

Em linha

Estão disponíveis informações sobre a União Europeia em todas as línguas oficiais no sítio Europa (european-union.europa.eu).

Publicações da União Europeia

As publicações da União Europeia podem ser consultadas ou encomendadas em op.europa.eu/pt/web/general-publications/publications. Pode obter exemplares múltiplos de publicações gratuitas contactando o seu centro local Europe Direct ou de documentação (european-union.europa.eu/contact-eu/meet-us_pt).

Legislação da União Europeia e documentos conexos

Para ter acesso à informação jurídica da União Europeia, incluindo toda a legislação da União Europeia desde 1951 em todas as versões linguísticas oficiais, visite o sítio EUR-Lex (eur-lex.europa.eu).

Dados abertos da União Europeia

O portal data.europa.eu dá acesso a conjuntos de dados abertos das instituições, organismos e agências da União Europeia. Os dados podem ser descarregados e reutilizados gratuitamente, para fins tanto comerciais como não comerciais. Este portal também disponibiliza uma série de conjuntos de dados dos países europeus.

Ciência para as políticas públicas

O Centro Comum de Investigação fornece conhecimento científico independente para apoiar as políticas da UE para que tenham um impacto positivo na sociedade

EU Science Hub
joint-research-centre.ec.europa.eu

@EU_ScienceHub
EU Science Hub - Joint Research Centre
EU Science, Research and Innovation
EU Science Hub
@eu_science

Serviço das Publicações
da União Europeia