



UMA ANÁLISE DOS REGISTROS DE INCÊNDIOS OCORRIDOS NA REGIÃO INTEGRADA DE SEGURANÇA PÚBLICA DE BARRA DO GARÇAS-MT

Romário Rosa de Sousa

Universidade Federal de Mato Grosso, ICHS – CUA – UFMT – Barra do Garças-MT - Brasil
romarioufg@yahoo.com.br

Joe Henrique Tavares Gomes

Unidade Técnica -Barra do Garças-MT – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis - IBAMA
romariorosadesousa@gmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo principal analisar os registros de incêndios ocorridos na Região Integrada de Segurança Pública de Barra do Garças-MT. Os registros de incêndios de 2019 a 2022 na área de estudo fez-se a partir dos dados diários quantificados na Delegacia Regional, com sede na cidade de Barra do Garças-MT - RISP 5 - BARRA DO GARÇAS. Posteriormente, foram organizados em ambiente de planilha eletrônica, com a produção de relatório de tabela dinâmica e aplicação da fórmula estatística. Mediante o interesse em saber as quantidades de focos de calor na área de estudo, fez-se uso do *software Quantum Geographic Information System* (QGIS), programa de SIG Livre e de Código Aberto versão 3.34 para tratamento dos arquivos de formatos de vetores, rasters entre outras bases de dados. Os dados de ocorrências de focos de calor, foram obtidos no Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Com os maiores registros de incêndios na área de estudo destacou-se em primeiro lugar o município de Barra do Garças-MT, 2019(32), 2020(43), 2021(20) e 2022(27), totalizando-se 122 casos. Em ordem decrescente, foram identificados em 2020(997); 2019(850); 2021(664); 2022(596); 2023(466) e 2024(124) totalizando 3.668 focos de calor na área de estudo.

Palavras-chave: registros, incêndios, focos de calor.

1.Introdução

A maioria das queimadas iniciadas no meio rural estão diretamente ligadas às atividades agrícolas, independente do ecossistema no qual estão inseridos (MISTRY e BIZERRIL, 2011). O desmatamento e as queimadas estão entre as principais causas ambientais enfrentadas no Brasil, apesar de serem distintas a queimada e o desmatamento, são atividades cuja tradição é ligada ao fogo, ocorrendo a derrubada da vegetação e em sequência a queima do material vegetal (GONÇALVES; CASTRO; HACON, 2012).

Basicamente existem dois tipos de queimadas, sendo elas: queimadas naturais e queimadas artificiais. Assim sendo, a queimada natural como o próprio nome sugere, são provocadas pela própria natureza, e já por sua vez as queimadas artificiais são provocadas pelo ser humano e ocorrem em sua totalidade de maneira proposital (MANGUEIRA, 2021).



As queimadas são um fenômeno comum em grande parte da superfície terrestre do planeta, que consomem extensas áreas vegetadas (HANTSON et al., 2013; VADREUVU et al 2014) e ainda desempenham um importante papel no clima devido as associadas emissões de gases e aerossóis (KAISER et al. 2012).

Globalmente, a duração do período que apresenta condições climáticas favoráveis para a ocorrência das queimadas tem aumentado diariamente. Segundo Jolly et al (2015), entre 1979 e 2013 houve um aumento médio global de 19% na duração desde período em grande parte das áreas vegetadas do planeta. Dessa forma, o clima é um importante fator para a ocorrência das queimadas, capaz de controlar a quantidade de combustível disponível para a queima e a probabilidade de ignição. Enquanto a maior quantidade de precipitação durante a estação seca reduz o número de queimadas naquele ano, percebe-se um aumento no ano seguinte devido a maior quantidade de combustível disponível para a queima (ARCHIBALD et al. 2010). Além disso, estudos e diversas pesquisas apontam grandes variações na ocorrência interanual das queimadas associadas com eventos climáticos extremos (CHEN et al., 2013; CHEN et al., 2017).

Juntamente com o clima, o tipo de combustível e a sua umidade relativa do ar, são características intrínsecas das condições das vegetações e influenciam a ignição e o espalhamento do fogo (LEBLON et al., 2012). Variações na condição da vegetação, que podem ser expressas por índices de vegetação, são um importante indicativo dos fatores que causam estresse na vegetação, como as secas, e são úteis para avaliar a susceptibilidade da vegetação ao fogo (BAJOCCO et al., 2015). Estudos prévios mostraram a correlação entre a variabilidade sazonal da umidade da vegetação e a ocorrência das queimadas, assim como a variação interanual e intranual da condição da vegetação devido a estação seca mais curta ou extrema (CHÉRET; DENUX, 2011).

Este trabalho teve como objetivo principal analisar os registros de incêndios ocorridos na Região Integrada de Segurança Pública de Barra do Garças-MT.

2. Fundamentação teórica

O intenso processo de ocupação humana que a região amazônica tem sofrido nas últimas décadas contribui de forma significativa para a alteração do uso do solo e desmatamento na região. Esta dinâmica, em sua grande maioria, acontece por meio da utilização do fogo como ferramenta no processo da conversão de florestas em áreas de atividades agropecuárias (ARTAXO; SILVA, 2003).

Assim, é primordial que estudos climáticos urbanos sejam realizados, a fim de verificar como o campo higratérmico é afetado e passa a funcionar frente às mudanças provocadas pelos intensos processos de urbanização, seja para alertar a população dos momentos e lugares mais críticos, seja como instrumento para o planejamento da cidade com vista a garantir a qualidade ambiental e o bem-estar das pessoas (SANTOS, 2020).

Os incentivos fiscais para grandes latifundiários e madeireiros associados à baixa fiscalização trouxeram um grande impacto negativo para meio ambiente, o que nos faz perceber que as queimadas não são apenas um problema ambiental, mas também social, cultural, político e econômico, e que devem ser tratadas com atenção, cautela e comprometimento de todos os entes envolvidos (MANGUEIRA, 2021).



No Cerrado brasileiro a ocorrência de fogo é um fenômeno muito antigo, o que é evidenciado pela existência de carvão datado entre 27.100 e 41.700 anos antes do presente (AP) (VICENTINI, 1993).

As cidades são apontadas como as responsáveis por terem a qualidade do ar deteriorada, por conta das suas atividades, da aglomeração de pessoas e construções. No entanto, a contribuição para a deterioração da qualidade de vida não advém apenas das cidades, mas também, por exemplo, dos incêndios provocados em períodos secos e críticos na dinâmica climática de um determinado bioma (SILVEIRA, 2014).

O incêndio de desmatamento envolve o corte e a queima, sendo a forma mais crítica de modificação antrópica em uma floresta. O fogo destrói inteiramente as partes aéreas das plantas, causa perturbações na fauna e expede os nutrientes e o carbono na biomassa da floresta para a atmosfera (ALVES JUNIOR, 2008).

O incêndio florestal acontece quando o ambiente se encontra em estado vulnerável e é exposta a algum fator de ameaça, em outras palavras, é a combinação de combustíveis inflamáveis expostos a uma fonte de calor (OLIVEIRA, 2002). As ocorrências de incêndios florestais acontecem quando se utiliza o fogo como ferramenta de manejo, pela agricultura de corte e queima é a pecuária extensiva, em que o domínio escapa alcançando os fragmentos florestais próximos, a vegetação está mais propensa ao fogo dependendo do grau de fragmentação e da intensidade da exploração madeireira que a floresta se encontra (ALENCAR et al., 2004).

De acordo com ICMBIO (2010), se faz importante um melhor entendimento entre dois conceitos, os quais envolvem ações de manejo do fogo, incêndio florestal e queima controlada. Incêndio florestal: é todo fogo sem controle que incide sobre qualquer forma de vegetação, podendo tanto ser provocado pelo homem (intencional ou negligência) como por causa natural (raios). Queima controlada: é uma técnica agrícola ou florestal em que o fogo é utilizado de forma racional, em outras palavras, tendo o controle da sua intensidade e limitado a uma área predeterminada, atuando como um fator de produção.

É notório que os incêndios no Brasil estão diretamente ligados as queimadas na utilização do fogo, que é uma ferramenta de manejo em diversos ecossistemas, aparentemente com dois intuitos: primeiro para limpeza de áreas tanto agrícolas como florestais na renovação de pastagens e plantio de culturas. Segundo, propositalmente pelo homem para conversão de florestas em áreas de atividades agropecuárias (FEARSLIDE, 2003).

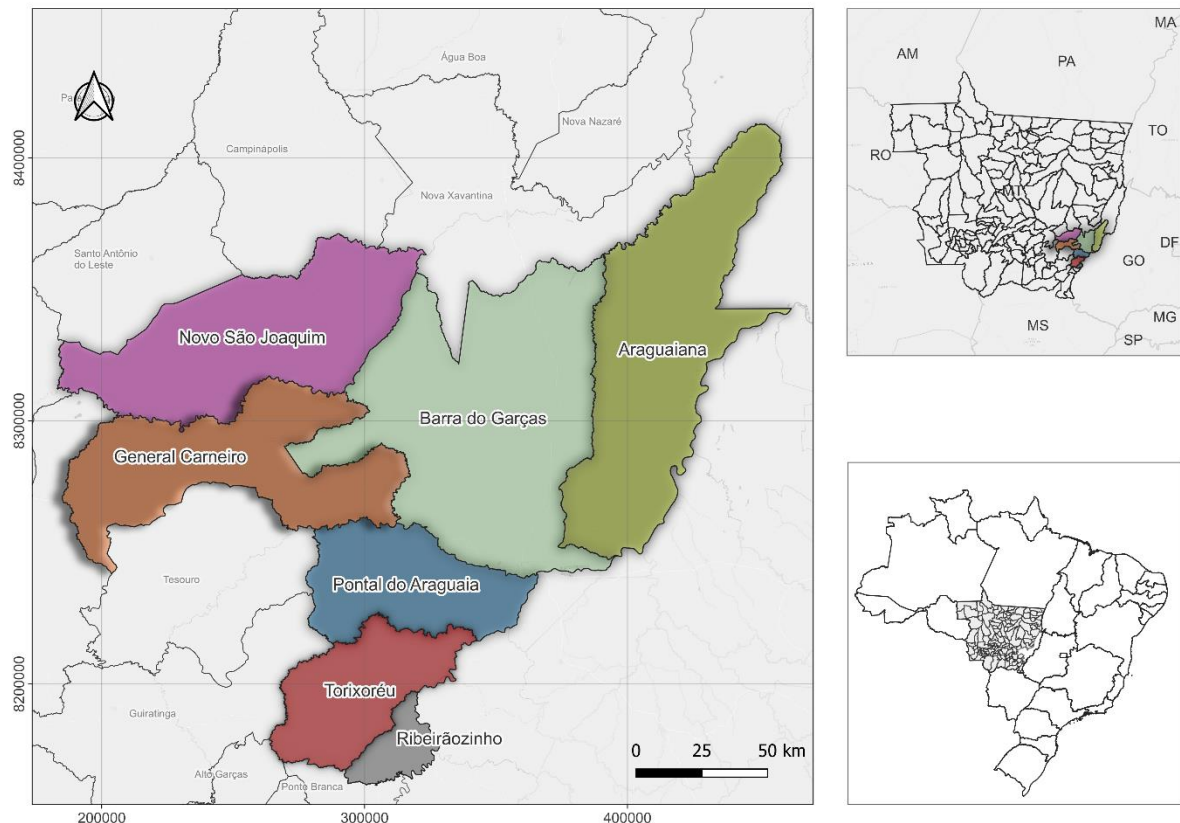
Sabe-se que o fogo desequilibra o habitat ao destruir árvores e afugentar animais para áreas que não são de sua origem. As árvores do Cerrado possuem troncos retorcidos e de casca espessa como forma de resistência ao fogo que há no bioma, fogo que é inevitável por conta das ações climáticas e/ou humanas (MANGUEIRA, 2021).

3. Metodologia

Foi definido, como área de estudo, os municípios de Araguaiana, Barra do Garças, General Carneiro, Novo São Joaquim, Pontal do Araguaia, Ribeirãozinho e Torixoréu-MT, sendo que estes municípios fazem parte da Delegacia Regional com sede na cidade de Barra do Garças - RISP 5 - BARRA DO GARÇAS, localizada às margens do Rio Araguaia, no estado de Mato Grosso, na divisa com o estado de Goiás (Figura 1).



Figura 01: Localização da cidade de Barra do Garças-MT



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

Os registros de incêndios de 2019 a 2022 na área de estudo, fez-se uso dos dados diários quantificados na Delegacia Regional com sede na cidade de Barra do Garças-MT - RISP 5 - BARRA DO GARÇAS.

Posteriormente, foram organizados em ambiente de planilha eletrônica, com a produção de relatório de tabela dinâmica e aplicação da fórmula estatística.

Para a determinação do número de classes e o intervalo de classe da representação por escala de cores nos mapas, utilizou-se a regra de Sturges conforme Vieira (1998). O intervalo de classe foi cálculo de acordo com a amplitude (valor máximo – valor mínimo) /número de classes,

Onde:

$$k = 1 + 3,322 * \log n \quad (1)$$

Onde:

k- número de classes

n- número de amostras

Para obtenção da taxa

Taxa por 100.000

$$= \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos(vítimas) observados no ano}}{\text{Total de habitantes locais}} \times 100.000$$

Total de habitantes locais



Na sequência do desenvolvimento dos trabalhos foram elaborados, tabelas, quadros, gráficos e mapas temáticos, para análise e discussão.

Mediante o interesse em saber as quantidades de focos de calor na área de estudo fez-se uso do *software Quantum Geographic Information System* (QGIS), programa de SIG Livre e de Código Aberto versão 3.34 para tratamento dos arquivos de formatos de vetores, rasters, entre outras bases de dados.

O levantamento dos dados necessários para produção dos mapas foi dividido em duas etapas: primeiro, foram levantadas as informações para compor a base cartográfica, e em seguida, foram elaborados por meio dos arquivos vetoriais. Para o mapa de focos de calor, a camada vetorial foi obtida no banco de dados do INPE, separando por ano (2019-2022).

Os dados de ocorrências de focos de calor, dias sem chuva e risco de fogo foram obtidos no Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na página <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Este produto utiliza como satélite de referência o AQUA, com o sensor de mapeamento e monitoramento da cobertura vegetal - MODIS, que oferece uma série de dados sobre as interações que ocorrem entre a atmosfera, oceano e continente. Por exemplo, a umidade e temperatura da atmosfera, evaporação, nuvens, precipitação, temperatura na superfície do oceano, umidade do solo, gelo, neve, entre outros (SANO, 2008; EMBRAPA, 2018; INPE, 2022; BASTOS, 2023).

Os dados de focos de calor foram separados anualmente (2019 a 2022) para a quantificação e mapeamento. Posteriormente, utilizando o algoritmo de análise estatística de pontos (Kernel) no *software Qgis*, foi gerado o mapa de densidade de focos de calor, classificado em três classes temáticas: muito intenso, intenso e sem registro (BASTOS, 2023).

No princípio físico, a detecção dos focos é feita por telescópios ópticos, na faixa de energia infravermelha (0,75 a 1000 μm). No entanto, é importante destacar que a temperatura medida pelo satélite é diferente da temperatura obtida por um termômetro comum em contato físico com a superfície que está sendo examinada (INPE, 2022).

4. Resultados

Historicamente, o fogo tem sido utilizado em diversos fins, constituindo instrumento indispensável pelos produtores rurais tanto na etapa limpeza de área, procedimento que antecede o plantio, assim como em etapas de condução da cultura, a exemplo da renovação de pastagens, principalmente em regime de agricultura familiar, por se tratar de uma prática de baixo custo, sem nenhuma exigência tecnológica, ou seja, de fácil execução (JUSTINO; SOUZA; SETZER, 2002).

Queimada é uma prática primitiva da agricultura, destinada principalmente à limpeza do terreno para o cultivo de plantações ou formação de pastos, com uso de fogo de forma controlada que, às vezes, pode se descontrolar e causar incêndios em florestas, matas e terrenos grandes.

Observou-se no (Quadro 1), as quantidades de casos de incêndios registrados na Delegacia Regional com sede na cidade de Barra do Garças - RISP 5 - BARRA DO GARÇAS, em primeiro lugar se destacou o município de Barra do Garças 2019(32), 2020(43), 2021(20) e 2022(27), total de 122. Segundo lugar, Novo São Joaquim 2019(4), 2020(28), 2021(7) e 2022(6), total de 45. Terceiro lugar, Pontal do Araguaia 2019(9), 2020(6), 2021(5) e 2022(5),



total de 25. Quarto lugar, General Carneiro 2019(6), 2020 (3), 2021(7) e 2022(8), total de 24 casos. Quinto lugar, Araguaiana 2019(2), 2020(4), 2021(7) e 2022(6), total de 19. Torixoréu 2019(5), 2020(0), 2021(1) e 2022(2), total de 8 e finalizando a explicação, em sexto lugar, o município de Ribeirãozinho 2019(0), 2020(1), 2021(0) e 2022(0), total de 1 registro.

Quadro 1- quantidades de casos de incêndios registrados

Municípios	2019	2020	2021	2022	Total Geral
ARAGUAIANA	2	4	7	6	19
BARRA DO GARCAS	32	43	20	27	122
GENERAL CARNEIRO	6	3	7	8	24
NOVO SÃO JOAQUIM	4	28	7	6	45
PONTAL DO ARAGUAIA	9	6	5	5	25
RIBEIRÃOZINHO	0	1	0	0	1
TORIXORÉU	5	0	1	2	8
					244

Fonte: Delegacia Regional de Barra do Garças - Org: Autores (2024).

Diante da análise referente ao (Quadro 1), identificou-se que no período de 2019 a 2022, o município de Barra do Garças-MT se destacou, do qual obteve os maiores registros.

O fogo é uma ferramenta de manejo em diversos ecossistemas, no mundo todo (FIDELIS e PIVELLO, 2011), amplamente utilizada na conversão de paisagens tropicais (MISTRY e BIZERRIL, 2011), tendo influência na diversidade e na dinâmica dos ecossistemas, contudo, não se deve considerá-lo como um evento isolado, uma vez que depende de combustível e do clima, ocorrendo de forma natural ou antrópica (incêndios e ou queimadas) (MELLO, SAITO, 2011).

Foco de calor é a detecção, através de sensores embarcados em satélites de um ponto na superfície terrestre, que apresente temperatura de brilho, da ordem de 47°C, que chega ao sensor, estes sensores atuam na faixa do infravermelho-médio próximo a 4mm, possibilitando a detecção de energia emitida por copos em chamas comum na faixa de 3,7 a 4,1mm (INPE, 2007).

Diante da análise de incêndios na área de estudo, averiguou-se que os focos de calor, ocorridos a partir dos números provenientes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2023), Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas), conforme o (Quadro 2), em ordem decrescente foram identificados em 2020(997); 2019(850); 2021(664); 2022(596); 2023(466) e 2024(124) focos de calor na área de estudo. Ressalto que para o ano de 2024 os dados coletados foram até o mês de junho.

Quadro 2- números de focos de calor

Ano	Nº de focos de calor
2019	850
2020	997
2021	664
2022	567
2023	466
2024	124
Total	3.668



Fonte: INPE, 2023 – Org. autores 2024

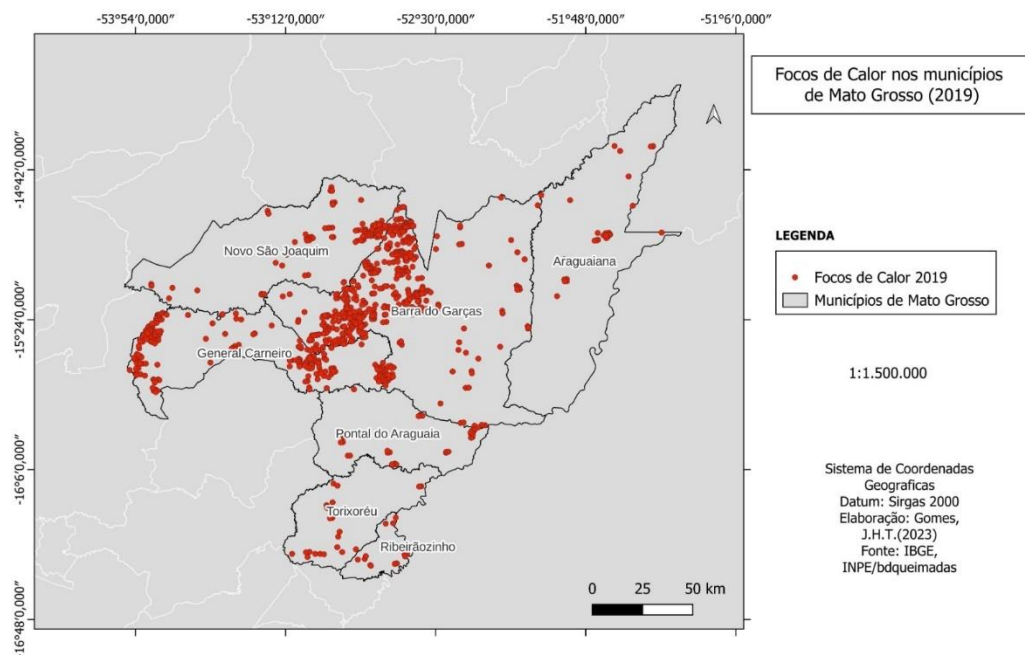
O desmatamento e as queimadas estão entre as principais causas ambientais enfrentadas no Brasil. Apesar de serem distintas, a queimada e o desmatamento são atividades cuja tradição é ligada ao fogo, ocorrendo a derrubada da vegetação e em sequência a queima do material vegetal (GONÇALVES; CASTRO; HACON, 2012).

De acordo com Ribeiro (2004), os incêndios florestais instituem um dos mais nocivos eventos que ocasionam modificações nas formações vegetais, sejam elas naturais ou plantadas. Várias são as razões de sua origem, contudo, as mais frequentes e preocupantes reúnem-se em pequeno grupo onde o homem se sobressai, especialmente por meio de suas atividades no meio rural (MANGUEIRA, 2021).

Os incêndios podem provocar prejuízo importantes, tanto humanos (perda de vidas como ambientais (recursos hídricos, solos, qualidade do ar, danos a fauna e na flora), tendo também consequências econômica consideráveis como perdas de estoques de madeira e custos com atividades de combate (IBAMA, 2002).

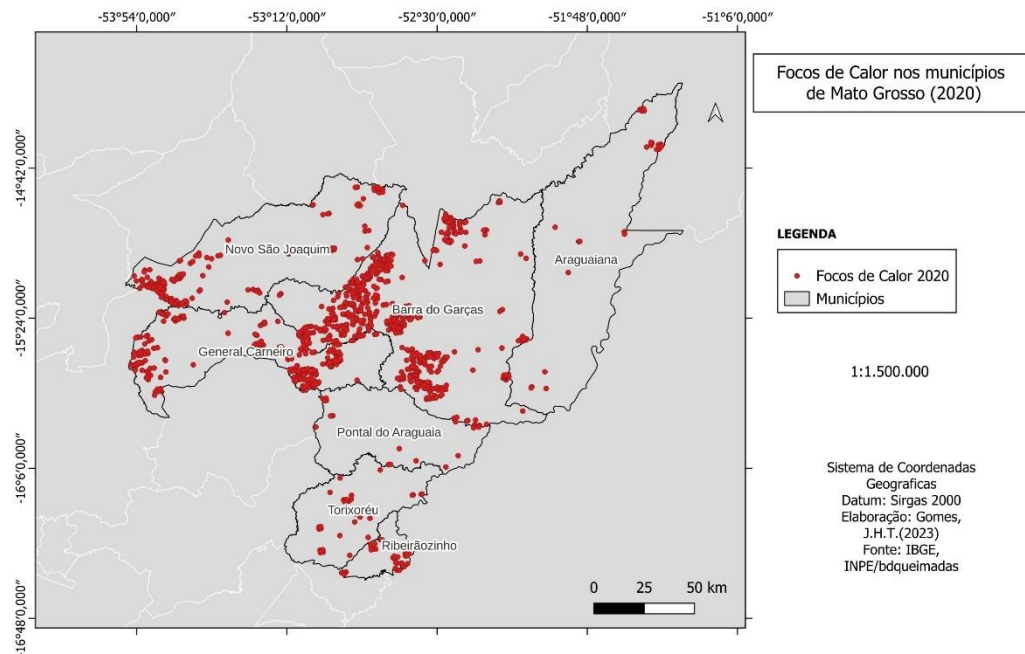
Comparando os dados dos incêndios registrados na Delegacia Regional de Barra do Garças-MT, com os números de focos de calor, averiguou-se que do ano de 2020 a 2019, aconteceu um aumento significativo e posteriormente os valores diminuem. Dessa forma a representação dos valores de focos de calor na área de estudo, apontaram o município de Barra do Garças-MT com as maiores quantidades, onde estas estiveram nas porções norte e noroeste, assim os mapas temáticos (Figuras 2, 3, 4 e 5) demonstraram a distribuição dos focos de calor.

Figura 2: Focos de calor 2019



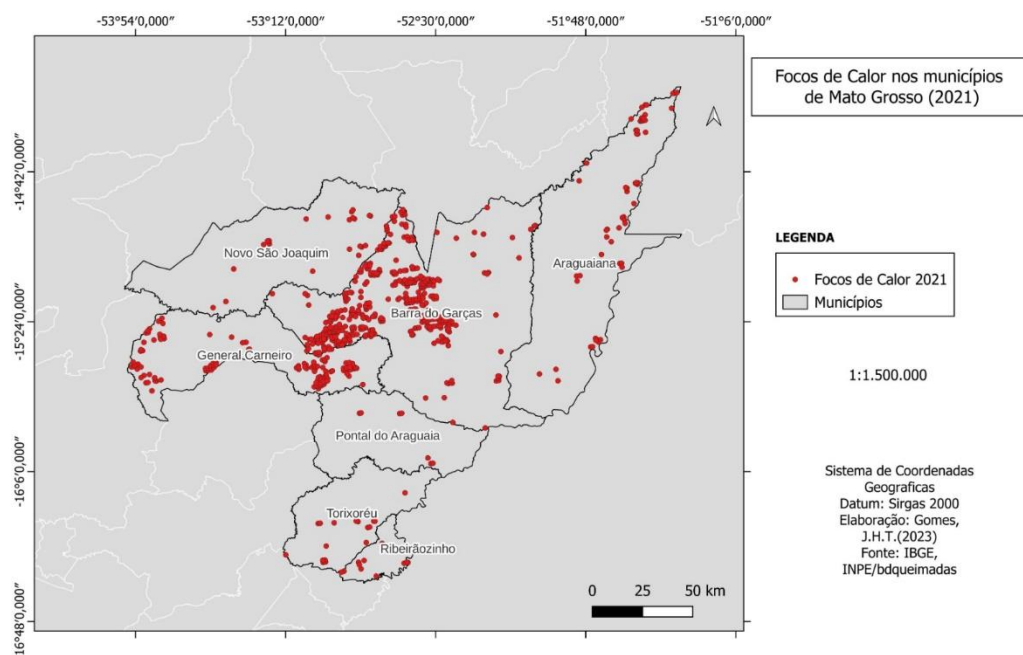
Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

Figura 3: Focos de calor 2020



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

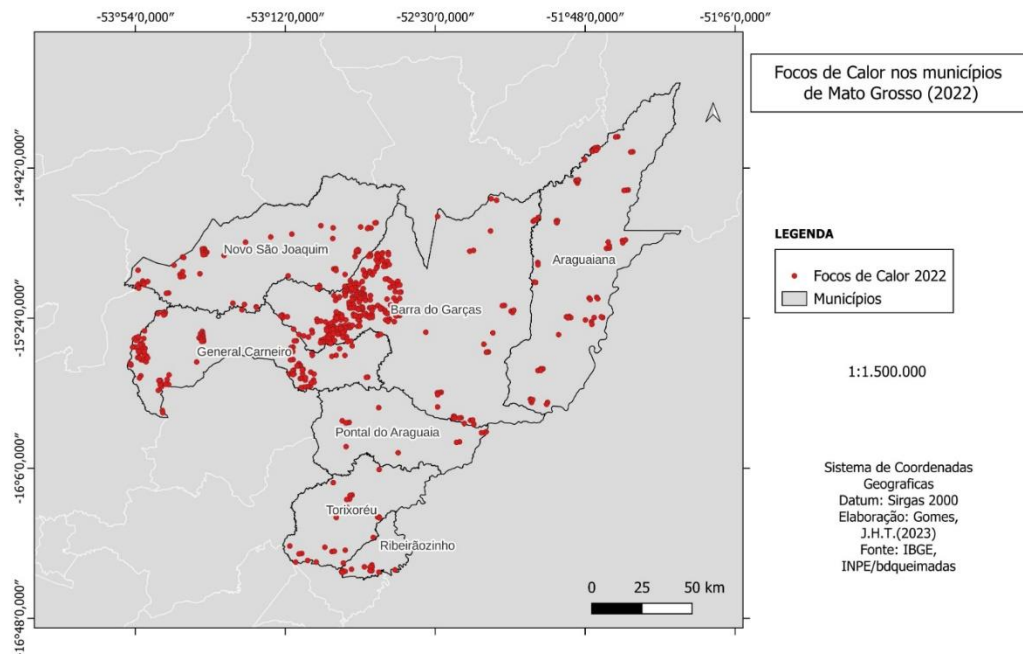
Figura 4: Focos de calor 2021



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).



Figura 5: Focos de calor 2022



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

Ainda analisando de 2019 a 2022 as (Figuras 2, 3, 4 e 5), identificou-se que as quantidades de focos de calor são superiores em relação aos registros efetuados na Delegacia Regional de Barra do Garças-MT.

A prática dos incêndios florestais também pode ser provocada por pequenos agricultores e nativos da região, que usam o fogo para limpar uma pequena área e cultivar leguminosas para a própria subsistência. Entretanto, essas populações ateiam fogo de forma controlada, pois necessitam da floresta para sobreviver, não sendo os grandes vilões dos desmatamentos ambientais ocasionados pelas queimadas (MANGUEIRA, 2021).

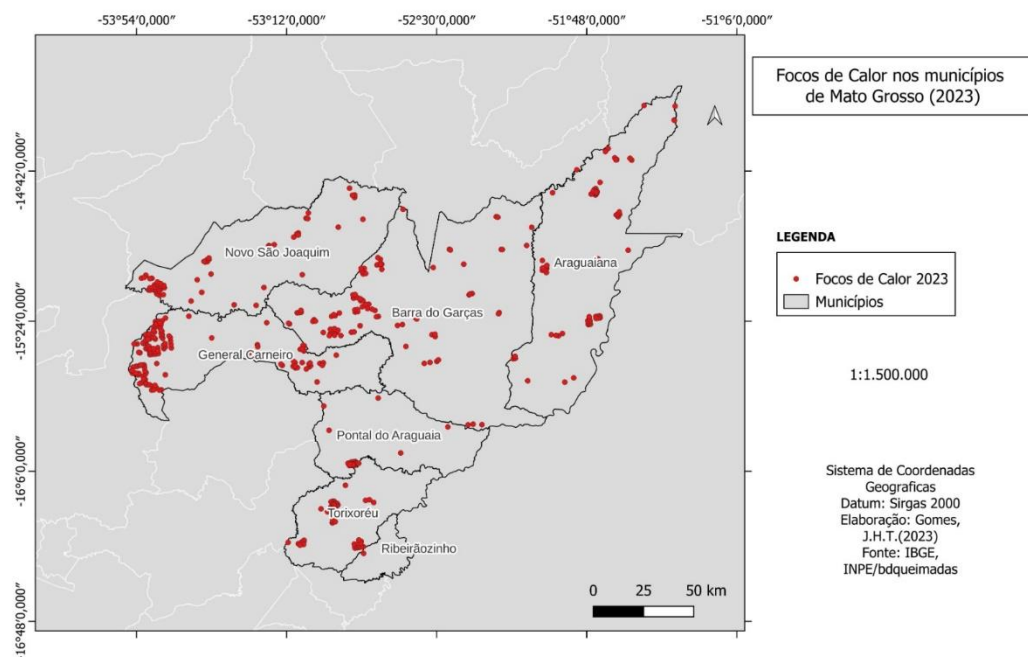
O controle dos incêndios florestais depende fundamentalmente de maiores esforços direcionados para a prevenção, ou seja, a atuação nas causas do problema. Os investimentos em combate aos incêndios florestais, embora necessários, devem sempre ser acompanhados de maior empenho em prevenção, sempre se antecipando à época de estiagem com as etapas que podem se iniciar com ações de educação ambiental nas comunidades e rodovias próximas à área protegida (PEREIRA, et al, 2004).

Percebeu-se que as consequências das queimadas e demais desastres ambientais são terríveis a nível local, regional, nacional e até mundial, pois, com o movimento de rotação do planeta, algo que ficaria restrito a uma região, acaba se espalhando por outras áreas pela ação das massas de ar (MENDONÇA, 2020).



No ano de 2023, foram identificados 466 focos de calor na área de estudo (Figura 6), e o município de Barra do Garças se destacou com a maior distribuição dos valores.

Figura 6: Focos de calor 2023



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

Para o ano de 2024, de janeiro a junho, foram registrados 124 focos de calor (Figura 7), e novamente o município de Barra do Garças se apresenta com as maiores distribuição dos dados na área de estudo.

Os incêndios florestais causam grandes prejuízos à biodiversidade, ao ciclo hidrológico e ao ciclo do carbono na atmosfera. Tais prejuízos reduzem os serviços ambientais que a floresta, mantida em seu padrão atual, poderia proporcionar ao planeta. Uma intensa frequência de fogo numa mesma região, admitida a hipótese de troca de paisagem, pode levar a perda irreversível de parte de recursos genéticos, antes mesmo de conhecer seu potencial (SILVA, 2001).

É fato que o processo de urbanização implementado no Brasil a partir da década 70 se caracterizou pelo desordenamento, pela impermeabilização do solo e pelas alterações hidrodinâmicas dos espaços territoriais urbanos, promovendo inéditas alterações na temperatura e na pluviosidade em função dessas alterações no ambiente local (TARIFA; AZEVEDO, 2001).

Sabe-se que a dinâmica climática do Cerrado, natural, é um potencializador para a disseminação dos focos de calor. O período sem chuvas e de baixa umidade relativa do ar coincide com os maiores valores de registros de incêndios da área de estudo. Entende-se que se houver um planejamento de combate aos incêndios com antecedência poderá ser um ganho enorme para o meio ambiente e até mesmo para a nossa sobrevivência.



Workshop Internacional

SUSTENTARE & WIPIS 2024

Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

www.sustentarewipis.com.br

18 a 22
de novembro

Transmissão online • Evento gratuito

Realização

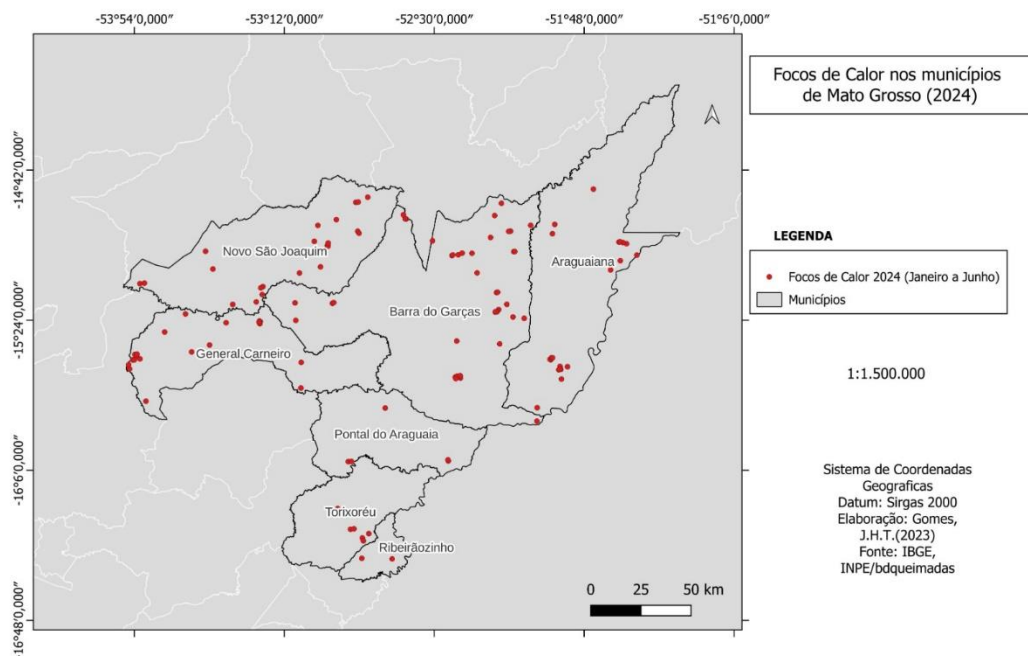
PUC
CAMPINAS

EESC • USP

Apoio Institucional

PCJ
Agência das Águas PCJ

Figura 7: Focos de calor 2024



Fonte: IBGE (2016). Elaboração dos autores (2024).

Observou-se o (Quadro 3) números de focos de calor por município na área de estudo, a seguinte sequencia de valores: Barra do Garças(1.803); General Carneiro(791); Novo São Joaquim(427); Araguaiana(291); Torixoréu(174); Pontal do Araguaia(101) e Ribeirãozinho(81) totalizando 3.668 focos. O destaque especial para a cidade de Barra do Garças, sendo está a que mais apresentou focos de calor.

Quadro 2- números de focos de calor por município na área de estudo

Município	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Barra do Garças-MT	463	532	410	265	91	42	1803
Araguaiana	31	26	63	66	83	22	291
Novo São Joaquim	107	145	26	65	62	22	427
General Carneiro	180	210	130	116	133	22	791
Pontal do Araguaia	32	16	7	12	28	6	101
Torixoréu	23	34	17	28	66	6	174
Ribeirãozinho	14	34	11	15	3	4	81
	850	997	664	567	466	124	3.668

(INPE, 2024), Banco de Dados de Queimadas

Nimer (1989) lembra que o mês de julho na região do Cerrado apresenta valores de temperatura mais elevada e a umidade relativa do ar é sempre extremante seca devido à falta de precipitação. E nos meses de janeiro, fevereiro e março, estes apresentam valores de temperaturas mais amenas e a umidade relativa do ar é alta, fato este confirmado por apresentar



uma quantidade de precipitação expressiva, revelando assim uma dinâmica climática diferenciada por ser o período chuvoso.

A pluviosidade da região varia entre 1400 e 1800mm, caracterizando 6 (seis) meses de seca. Com duas estações bem definidas: verão chuvoso de outubro a abril e inverno seco de maio a setembro. A baixa umidade relativa do ar durante os meses de agosto e setembro pode ficar inferior a 12% (NIMER, 1989).

No Cerrado, os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março são os meses que apresentam os maiores valores de precipitação pluviométrica, com eventos chuvosos que somam praticamente todo o valor anual. A dinâmica pluviométrica pode ser variável de um lugar para o outro dependendo de fatores regionais e locais (orientação e declividade), uma vez que a precipitação é função não só da massa de água contida no ar, mas também de sua velocidade e subida. Assim para o Estado de Mato Grosso o máximo pluviométrico se verifica no solstício de verão, ou seja, de dezembro, janeiro, fevereiro e março e o mínimo no solstício de inverno, ocorrendo no mês de julho, estando estes relacionados os eventos chuvosos a conjugação das correntes perturbadas de W, N e S, (VIANELLO, 1986).

Na região Centro-Oeste enquanto no verão o calor é quase uma constante, no inverno, devido à continentalidade e uma consequente secura do ar, são comuns dias muito frios, sobretudo em junho e julho. Nestes meses costumam ocorrer também temperaturas relativamente elevadas, quando as massas frias de origem polar ficam ausentes por muitos dias. Em vista disso, as médias mensais do inverno são relativamente altas, escamoteando a ocorrência de dias muito frios nessa época (NIMER; BRANDÃO, 1989).

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um sistema de escala zonal que tem sua origem tanto por fatores remotos quanto locais. É um evento em que há convergência de umidade e nebulosidade, uma interação tridimensional de sistemas (Cavados Frontais, Complexos Convectivos, Fluxo de NW da Amazônia, Alta da Bolívia, Jatos) induzidos por determinadas situações, que favorecem a configuração. Forma-se principalmente durante a primavera-verão, ou seja, de setembro a março orientado de NW/SE na América do Sul, de início corta o Estado de Mato Grosso inteiro, pois, estendendo-se desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul, mas apresenta um movimento SW/NE, portanto, no Sudoeste Mato Grosso os episódios de ZCAS têm uma permanência menor, pois caminha em direção nordeste (SETTE; TARIFA 2000).

Por conseguinte, de acordo com classificação climática elaborada por Sette e Tarifa (2000), os sistemas atmosféricos que atuam no Mato Grosso são: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Sistema Equatorial, Sistema Tropical Continental (STC), Sistema Tropical Atlântico (STA), Sistema Polar Atlântico (SPA), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Segundo Nimer e Brandão (1989), a média anual da precipitação no Norte de Mato Grosso pode atingir valores superiores a 2750mm. Tais valores diminuem nas direções Leste, Oeste e Sul do estado, sendo que na porção nordeste pode chegar a 1.250mm anual, resultando numa distribuição espacial e temporal irregular, durante todo o ano, com máximos no verão e mínimos no inverno, com concentrações de 70% do total de chuvas entre novembro e março (verão), e cujos meses mais chuvosos concentram-se no intervalo de janeiro a março. Durante esse trimestre a precipitação chega a atingir de 45% a 55% do total anual das chuvas (Sette e Tarifa, 2000).

5. Conclusões



Os impactos ambientais do desmatamento juntamente com os incêndios florestais sobre o clima identificados no decorrer do desenvolvimento deste trabalho são preocupantes e tem influência direta sobre o funcionamento dos ecossistemas do Cerrado. Os impactos vão desde a perda de produtividade agrícola, alterações no regime hidrológico, perda de biodiversidade e emissões de gases de efeito estufa.

É preocupante e alarmante os valores dos registros de incêndios, quanto os focos de calor identificados, especialmente na rural e urbana na área estudada. No meio urbano sabe-se que os agravos a saúde são enormes, visto que as pessoas com comorbidades estão mais vulneráveis. Diante da análise de 2019 a 2022, o município de Barra do Garças-MT se destacou em primeiro lugar na porção noroeste a norte, coincidindo com duas reservas indígenas, onde são ameaçadas as vidas de seres humanos.

Embora nos anos de 2023 e de janeiro a junho 2024 diminuíram os valores, continuam altos. Visualiza-se uma melhor ação de prevenção e combate a incêndios florestais.

7. Referências

ALVES JUNIOR, F. S. Políticas e estratégias equivocadas: a gestão do uso do fogo na Amazônia. **Universidade da Força Aérea**, 2008. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/391_Pol%20Est%20Eqv%20Gt%20fogo%20A%20mz%20-%20SEGeT%20Set2008.pdf. Acesso em: 11 setembro de 2024

ALENCAR, A.; NEPSTAD, N; MCGRATH, D; MOUTINHO, P; PACHECO, P; DIAZ, M. D. C. V e FILHO, B. S. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Manaus, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 2004, 89 p.

ARCHIBALD, S. et al. Climate and the inter-annual variability of fire in southern Africa: a meta-analysis using long-term field data satellite-derived burnt area data **Global Ecology And Biogeography**, V. 19 n.6, p.794-809, 23 jun. 2010 Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j1466-8238.2010.00568.x>.

ARTAXO, P.; SILVA-DIAS, M. A. F.; ANDREAE, M. O. O mecanismo da floresta para fazer chover. **Scientific American Brasil**, v.1, n.11, p. 38-45, 2003.

BASTOS, E. G. P. Monitoramento de queimadas no município de Barra do Garças-MT (2012 A 2021), Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia (**Monografia**) Curso de Geografia. 58pág. 2023.

BAJACCO, S. et al. Mapping forest fuels through vegetation phenology: The role of coarse-resolution satellite time-series. **Plos One**, v.10, n.3, p.1-14, 30 mar.2015. Public Library of Science (PloS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0119811>

CHEN, Y. et al. Long-term trends and interannual variability of forest, savanna and agricultural fires in South America. **Carbon Management**, v. 4, n. 6, p.617-638, dez. 2013. Informa UK limited. <http://dx.doi.org/10.4155/cmt.1361>.



CHEN, Y. et al. A pan-tropical cascade of fire driven by El Niño/Southern Oscillation. **Nature Climate Change**, v. 7, n.12, p.906-911 nov. 2017. Spring Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-017-0014-8>

CHÉRET, V. DENUX, J. P. Analysis of MODIS NDVI time series to calculate indicators of mediterranean forest fire susceptibility. **Geoscience & Remote Sensing**, v. 48, n. 2, p. 171-194, abr. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1007/s00382-015-2800-1>

EMBRAPA TERRITORIAL. **Satélites de Monitoramento**. Campinas, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento>. Acesso em: 26 out. 2024.

FEARSLIDE, P. M. **A Floresta Amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 2003

GONÇALVES, K.S; CASTRO, H.A; HACON, S.S. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**. Volume: 17, Número: 6, Publicado: 2012. Disponível em: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/as-queimadas-na-regiao-amazonica-e-o-adoecimento-respiratorio/10110?id=10110&id=10110>. Acesso 26 ago. 2024.

HANTSON, S. et al. Strengths and weaknesses of MODIS hotspots to characterize global fire occurrence. **Remote Sensing of Environment**, v. 131. p. 152-159, abr. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2012.12.004>. Acesso em: 10 out. 2024.

IBAMA. **Relatório de Ocorrência de Incêndios Florestais**. Documento Técnico. PREVFOGO, 2002. s.p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Apostila para formação de brigadista de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília: ICMBio, 2010. Acesso em: 11 set. 2024.

INPE - Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais. Coordenação Geral de Observação da Terra. **Programa de Monitoramento da Amazônia e demais Biomas**. Unidades de Conservação no Bioma Cerrado – Shapefile. Brasília: INPE, 2022. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>. 26 ago. 2024.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa de Queimadas: Perguntas Frequentes**. Brasília: INPE, 2023. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em: 26 ago. 2024.

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **BDQueimadas: Gráficos**. Brasília: INPE, 2023. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#graficos>. Acesso em: 26 de agosto de 2024.



INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **O monitoramento de queimadas em tempo quase-real do INPE. - Divisão de satélites e sistemas ambientais.** Brasília: INPE, 2007. Disponível em: <http://sigma.cptec.inpe.br/produto/queimadas/queimadas/perguntas.html>. Acesso em: 26 ago. 2024.

JOLLY, W. M. et al. Climate-induced variations in global wildfire Danger from 1979 to 2013. **Nature Communications**, v. 6. n.1. p.1-11. 14 jul. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms8537>. Acesso em: 26 ago. 2024.

KAISER, J. W. et al. Biomass burning emissions estimated with a global fire assimilation system based on observed fire radiative power. **Biogeosciences**, v. 9 n. 1, p.527-554, 27 jan. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5194/bg-9-527-2012>. Acesso em: 26 ago. 2024.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 2ª edição. 1989.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 166p.

LEBLON, B.; BOURGEOU-CHAVEZ; L.; SAN-MIGUEL-AYANZ, J. Use of remote sensing in wildfire management. In: CURKOVIC, S. Sustainable development – Authoritative and leading edge content for environmental management: **InTech Press**, 2012, p.55-82.

JUSTINO, F.B.; SOUZA, S.S.; SETZER, A. A relação entre focos de calor e condições meteorológicas no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 12, 2002, Foz do Iguaçu. Anais. p. 2086-2093. On-line. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbmfiles/11-c89e8a4e7b3271429a0456aaa5367981.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2024.

MANGUEIRA, R. S. **Queimadas na Amazônia 2020: um estudo sobre as causas e consequências em longo prazo**. Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia da Paraíba campus Itaporanga-PB. 2021. 25p. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1923> Acesso em 05/09/2024

MELLO, M.M. de. SAITO, C. H. Regime de Queima das Caçadas com Uso do Fogo Realizadas pelos Xavante no Cerrado. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, DF, Ano I, Nº 2, 97- 109, 2011.

MENDONÇA, G. H. "Queimadas na Amazônia". **Brasil Escola**, 2020. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/queimadas-na-amazonia.htm>. Acesso em 22 set. 2024.

MISTRY, J. BIZERRIL, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas?. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, 2011, nº 2, p.40-49.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 2ª edição. 1989

NIMER, E.; BRANDÃO, A.M.P.M. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 166p.

OLIVEIRA, D.D.S. de. Zoneamento de risco de incêndios em povoados florestais no



norte de Santa Catarina. **Dissertação**, UFPR, Curitiba, 2002. 124 p.

RIBEIRO, G.A. Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. **Floresta** v.34, n.2, Curitiba, PR, maio/ago., 2004, 243-247 p.

SANTOS, J. G. R. Variação higrotérmica urbana de Goiânia/GO em um mês de calor intenso. **Revista Brasileira de Climatologia**. Ano 16, vol. 27, jul/dez 2020.

SANO, S. M.; ALMEIDA. S. P. de; RIBEIRO. J. F.; **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2 v.1.279 p. 2008.

SETTE. D. M.; TARIFA, J. R. O holorítmo e a gênese dos climas no Mato Grosso – Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 4, Rio de Janeiro, **Anais**. Rio de Janeiro, p. 23 – 38, UFRJ, 2000.

SILVA, J.C. **Diagnóstico das áreas de maior incidência de incêndios florestais em Unidades de Conservação Pertencentes a APA Gama - Cabeça de Veado**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001, 59 p.

SILVEIRA, T. S. Poluição atmosférica derivada de queimadas de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Dissertação de (Mestrado) - Universidade de São Paulo. 2014. 179p

PEREIRA, C. A.; FIEDLER, N. C.; MEDEIROS, M. B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado. **Floresta**, v. 34, n.2, p. 95-100, mai/ago, 2004, p. 95-100, Curitiba, PR.

TARIFA, J. R.; AZEVEDO T. R. Os climas naturais. In: (Orgs): TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. Os climas na cidade de São Paulo teoria e prática. **Revista Geousp**. Pró-reitora de cultura e Extensão, USP: Laboratório de climatologia. Faculdade de Filosofia e Ciências Letras Humanas, Coleção Novos Caminhos. n 4, 2001. p 47-70.

VADREVU. K.P. et al. Analysis of Southeast Asian pollution episode during june 2013 using satellite remote sensing datasets. **Environmental Pollution**, v. 195, p.245-256, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2014.06.017>.

VIANELLO, R. L.; MAIA, L. F. P. G. Estudo preliminar da climatologia dinâmica do estado de Minas Gerais. **Revista Informe Agropecuário**. Belo Horizonte: EPAMIG. UFMG. UFV. v.12. n°138. jun. p.6-8, 1986.

VICENTINI, K.R.F. **Análise Palinológica de uma vereda em Cromínia-GO**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 1993.

VIEIRA, S. **Introdução a bioestatística**. 3ª. Ed. São Paulo, 1998.