

EXPANSÃO DOS FOCOS DE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE NOVO REPARTIMENTO (PA) ENTRE 2018 E 2020

EXPANSION OF BURNING OUTBREAKS IN NOVO REPARTIMENTO - PA BETWEEN 2018 AND 2020

EXPANSIÓN DE LOS FOCOS DE INCENDIO EN EL MUNICIPIO DE NOVO REPARTIMENTO (PA) ENTRE 2018 Y 2020

Gabriel Garreto dos Santos

Graduando em Agronomia
Instituto Federal do Pará (IFPA)
Pará - Brasil
gabrielgarretosan1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2164-672X>

João Paulo Ferreira Neris

Graduando em Agronomia
Instituto Federal do Pará (IFPA)
Pará - Brasil
paulonerisfer1@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2219-8794>

Maciel Garreto dos Santos

Mestrando em Ciências Ambientais
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Maranhão - Brasil
macielgarreto@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4354-0413>

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise espaço-temporal dos focos de queimadas no município de Novo Repartimento (PA) nos anos de 2018, 2019 e 2020, cruzando essas informações com produtos do Cadastro Ambiental Rural (CAR), para subsidiar a discussão da origem desses incêndios e das principais práticas ocorridas nas Áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP). Para isso, utilizou-se dados vetoriais do município e de estabelecimentos rurais no IBGE, SICAR e INCRA. Os focos de calor foram obtidos por meio do banco de dados de queimadas BDQueimadas/INPE. Após a obtenção desses dados, estes foram gerenciados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), especificamente no *software* QGIS 3.26, onde os focos de calor foram espacializados sob os limites territoriais e realizadas as análises de estatística de Kernel para geração dos mapas temáticos. Como resultado, foi verificada a prática irregular com o registro de focos de incêndios em áreas salvaguardadas pela Lei nº 12.651/2012. Observou-se, ainda, a forte concentração de incêndios em áreas de Assentamentos Rurais e de Unidades de Conservações (UC). Essa expansão dos incêndios florestais em Novo Repartimento, está associada a diferentes fatores econômicos e políticos na região, que têm favorecido o uso indiscriminado dos recursos naturais do município.

Palavras-chave: Cadastro Ambiental Rural; Monitoramento Ambiental; Geoprocessamento

ABSTRACT

This work aims to make a spatiotemporal analyzes of the fires in Novo Repartimento (PA) in the years between 2018 and 2020, and crossing these information with Rural Environmental Register (RER) to support the discussion of the origin of these fires and the main practices occurred in Legal Reserve Areas (LRA) and Permanent Preservation Areas (PPA). For this, it was used vector data of the county through IBGE, SICAR and INCRA. The hot spots were obtained through databases of fires by BDQueimadas/INPE. These data were managed in a Geographic Information System Environment (GISE), specifically for the QGIS 3.26 program, where the hot spots were sectored based on territorial limits and performed Kernel statistical analyzes to generate thematic maps. As a result, it was verified irregular practices with fire register in areas protected by the law 12.651/2012. There was also a strong concentration of fires in areas of Rural Settlements and conservation units (UC). This forest fires expansion in Novo Repartimento is associated to economic and political factors. These factors have favored the indiscriminate use of the natural resources of the county.

Keywords: Register Environmental Rural; Environmental Monitoring; Geoprocessing.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue hacer un análisis espacio-temporal de los incendios en el municipio de Novo Repartimento (PA) en los años 2018, 2019 y 2020, cruzando esta información con los productos del Registro Ambiental Rural (CAR), para subsidiar la discusión del origen de estos incendios y las principales prácticas que ocurren en las Áreas de Reserva Legal (RL) y Áreas de Preservación Permanente (APP). Para ello, utilizamos datos vectoriales del municipio y de los establecimientos rurales en el IBGE, SICAR e INCRA. Los puntos de calor se obtuvieron de la base de datos de quemados de la BDQueimadas/INPE. Tras la obtención de estos datos, se gestionaron en un entorno de Sistema de Información Geográfica (SIG), concretamente en el software QGIS 3.26, donde se espacializaron los focos de calor bajo los límites territoriales y se realizó el análisis estadístico Kernel para generar mapas temáticos. Como resultado, se verificó la práctica irregular con el registro de focos de incendios en áreas resguardadas por la Ley 12.651/2012. También se observó una fuerte concentración de incendios en zonas de Asentamientos Rurales y Unidades de Conservación (UC). Esta expansión de los incendios forestales en Novo Repartimento está asociada a diferentes factores económicos y políticos de la región, que han favorecido el uso indiscriminado de los recursos naturales del municipio.

Palabras clave: Registro Ambiental Rural; Vigilancia Ambiental; Geoprosesamiento.

INTRODUÇÃO

A questão das queimadas e dos incêndios presenciados no bioma de vegetação Amazônica figuram entre os principais problemas ambientais vivenciados nas últimas décadas no Brasil. Este processo ocorre de maneira bastante complexa, em decorrência de uma história de exploração contínua e não adequada dos recursos naturais dos municípios amazônicos. Morisette et al. (2005), alertam que, na Amazônia, o uso do fogo é um dos maiores agentes causadores de distúrbios, devido à sua conexão com as atividades de uso da terra.

Nesse contexto, os incêndios florestais acarretam diversos danos ao ambiente, atingindo fauna e flora, levando, em alguns casos, à descaracterização dos ambientes naturais. Para Silva Filho (2009), as queimadas também trazem sérias consequências, incluindo a perda da fertilidade dos solos e diminuição da disponibilidade hídrica. Corroborando com a mesma ideia, Araújo et al. (2013), discorrem que a prática de atear fogo sobre a vegetação, mesmo que empregada de forma controlada, promove sérios prejuízos ao ambiente, como o da perda de biodiversidade de espécies vegetais e animais, a redução da biomassa na superfície terrestre e o aumento da suscetibilidade à erosão do solo.

No Brasil, o desmatamento é um dos principais fatores que influenciaram a criação de leis que visam a proteção ambiental estabelecendo a proteção dos biomas brasileiros, com destaque para a Amazônia. O aumento das taxas de desmatamento dessa região está associado às mudanças no uso e ocupação do solo (MELO, 2017).

O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), aprovado em maio de 2012, manteve a proteção de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de áreas de Reserva Legal (RL), apesar de flexibilizar as dimensões das APP, em alguns casos. Concebeu, também, ferramentas e recursos de inovação e de fomento à atividade florestal e do seu monitoramento. Na referida lei, destaca-se o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que consiste em um registro público eletrônico de natureza declaratória e obrigatória, a ser efetuado em todos os estabelecimentos rurais do Brasil. Sua atribuição é gerar um banco de dados ambientais com informações sobre os estabelecimentos propriedades rurais, de modo a possibilitar o controle, monitoramento, planejamento e combate ao desmatamento em todo território brasileiro.

Face a essa contextualização, o CAR é um importante mecanismo para a delimitação dos limites dos imóveis rurais e para análises ambientais posteriores, principalmente quando se trata do acompanhamento do processo de verificação de ocorrência de atividades irregulares em de APP e RL, como práticas de desmatamento, queimadas e especulação dessas terras, como grilagens. Tais monitoramentos, são realizados por meio de dados do sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Segundo Reis et al. (2019), os sistemas de detecção e monitoramento de queimadas e incêndios da floresta em municípios amazônicos são realizados por meio de produtos do sensoriamento remoto (imagens de satélites), com a detecção de presença de calor, em

temperaturas acima de 47 °C e área mínima de 900 m², pelos sensores de satélites, indicando fogo ativo. Dessa maneira, dados de sensores remotos permitem detectar e acompanhar a dinâmica espacial e temporal desses fenômenos, possibilitando sua observação de forma contínua e repetitiva em vastas regiões, incluindo áreas de difícil acesso.

Nesse contexto, para o acompanhamento da dinâmica dos focos de queimadas no município de Novo Repartimento (PA), optamos em utilizar dados dos satélites NOAA-19 e NOAA-20. O primeiro, foi utilizado para as análises do ano de 2018 e, o segundo, para análise dos anos de 2019 e 2020. Essa nova atualização (NOAA-20), fornece dados de maneira mais confiável e semelhante com a realidade enfrentada pelos municípios amazônicos, detectando um maior número de focos de desmatamento e de incêndios.

De acordo com a Embrapa (2013), os satélites que compõem a série NOAA são controlados pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos da América (EUA) e foram criados em parceria com a Agência Espacial Americana (NASA). Eles integram, em conjunto com o satélite europeu MetOp, o sistema POES (Polar Operational Environmental Satellite). O sistema opera com, no mínimo, dois satélites, posicionados em órbita quase-polar heliossíncrona a aproximadamente 835 km de altitude.

A série possui cinco satélites operacionais sendo eles: NOAA-15, NOAA-16, NOAA-17, NOAA-18, NOAA-19 e NOAA-20. O sistema atual desses sensores, trabalha obtendo imagens multiespectrais de alta resolução da superfície da terra (captadas pelo sensor AVHRR-3) e adquire dados numéricos coletados por meio de sondas (obtidas pelo sensor ATOVS). Os dados gerados pelos satélites NOAA, são utilizados, sobretudo, em modelos climáticos para previsão do tempo atmosférico e no monitoramento ambiental, detectando focos de incêndios e de desmatamento (EMBRAPA, 2013).

Nessa perspectiva, o uso de geotecnologias tem se tornado indispensável para identificar e mapear esses focos de incêndios no tempo e no espaço, associados principalmente à incorporação de diversas escalas de visualização da temática, o que tende a fornecer informações quantitativas para se elaborar um banco de dados atualizados, com o intuito de analisar as dimensões dos eventos, o comportamento e as correlações desses fenômenos com outras variáveis ambientais e antrópicas, que são materializadas por meio das queimadas (CARNEIRO; ALBUQUERQUE, 2019).

Um exemplo é o estudo realizado por Silva et al. (2020) que analisando os padrões dos focos de queimadas por biomas do estado do Maranhão através do sensoriamento remoto, ferramentas de geoprocessamento e do manejo dessas informações em ambiente SIG, concluíram que o padrão de ocorrência dos focos de queimadas no Maranhão pode ser modulado pela ocorrência ou não da precipitação, de modo que os padrões de secas no Maranhão modulam o fenômeno de queimadas.

Outro caso, encontra-se no estudo realizado por Silva e Furtado (2020), que analisou os padrões dos focos de calor em São Félix do Xingu, no estado do Pará. Empregando, em sua metodologia, o uso de técnicas do sensoriamento remoto e de geoprocessamento, com a utilização da estatística de Kernel para estimar a densidade de queimadas no território estudado, os autores identificaram que as queimadas se apresentaram de forma semelhante, em todas as áreas com alta densidade de focos, estando concentradas nas mesmas regiões do município, indicando um padrão dos locais com maior potencial de queimadas em São Félix do Xingu. Os locais mais afetados, estavam relacionados às atividades socioeconômicas exercidas no município, como a agricultura e a pecuária de grande escala (SILVA; FURTADO, 2020).

Diante da exposição, a presente pesquisa objetivou analisar a distribuição espacial e temporal dos focos de queimadas no município de Novo Repartimento (PA), entre os anos de 2018 a 2020, avaliando os padrões desses focos e cruzando essas informações com o banco de dados do CAR. Com apoio da literatura científica, foram discutidas as principais práticas irregulares ocorridas neste município, com destaque para queimadas em áreas de APP e RL.

METODOLOGIA

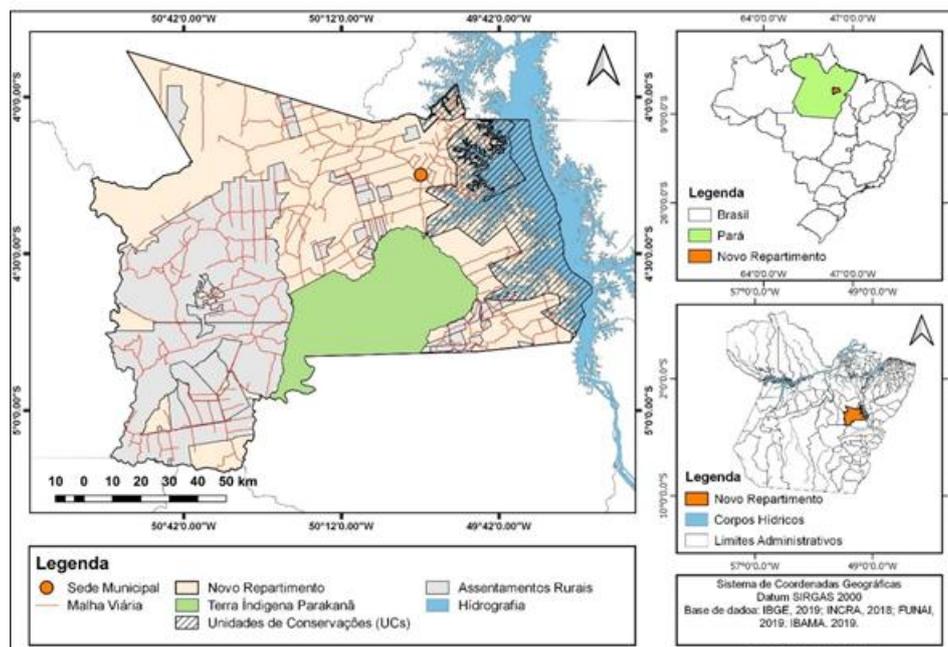
Área de estudo

A área de estudo corresponde ao município de Novo Repartimento, localizado na Região de Integração de Tucuruí, Sudeste do estado do Pará. Sua sede municipal encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 04°19'50"S e longitude 49°47'47"W (Figura 1). Sua área abrange 15.398,723 km², e abriga 62.050 habitantes, dos quais 45% vivem na área urbana e 55% na área rural (IBGE, 2020).

O município abriga, total ou parcialmente, a Terra Indígena (TI) Parakanã, três Unidades de Conservação (UC) sendo elas a Área de Proteção Ambiental do Lago de Tucuruí, Reserva

de Desenvolvimento Sustentável Alcobaça e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pucuruí-Ararão e 31 Projetos de Assentamentos rurais (PA), compreendidos em uma área total de 3.767,679 km², representando 24,5 % da área total deste município (IMAZON, 2014).

Figura 1 - Mapa de Localização do município de Novo Repartimento (PA)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A região na qual o município de Novo Repartimento está inserido, é conhecida por abrigar a Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHT), a qual deu origem a diversos municípios, devido ao deslocamento e reassentamento de povoados inteiros, inclusive de aldeias indígenas e outros que cresceram em densidade populacional, em virtude da atração econômica ocorrida com a construção da barragem e instalação da Usina supracitada (IDESP, 2013).

Segundo Hoffmann et al. (2018), a região que abriga o município de Novo Repartimento, está imersa em uma dinâmica climática tropical chuvosa (quente-úmida), com duas estações no ano bem definidas (verão chuvoso e inverno seco), com temperatura média anual do ar de 26 °C, além de uma vegetação tropical que abriga uma vasta diversidade de espécies vegetais e animais.

A região que abriga Novo Repartimento, apresenta período chuvoso entre novembro e maio e, um período mais seco de junho a outubro, registrando precipitação média do mês mais

seco inferior a 60 mm e, do mês mais chuvoso, superior a 2.100 mm (FERNANDES et al., 2019).

O solo predominante é do tipo Latossolo Amarelo, com ocorrências de Argissolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho Amarelo (IDESP, 2013). Possui vegetação predominante de Floresta Ombrófila Densa, no contexto do bioma Amazônia, porém tem-se a ocorrência de áreas de cerrado e outras formações vegetais em menor escala (MELO NETO et al., 2019).

Em termos econômicos, destaca-se a atuação na área de serviços, indústrias, agropecuária e uma cadeia econômica de base madeireira (Farias et al., 2018). Novo Repartimento figura entre os dez municípios de maior destaque na produção pecuária que, juntos, respondem por 42,33% da produção total do estado do Pará. O município de Novo Repartimento desponta como o 3º colocado no ranking estadual da produção de bovinos com 884.331 cabeças, representando 4,24% do efetivo estadual (IBGE, 2019).

Segundo Moraes (2014), essas características socioeconômicas em Novo Repartimento contribuem para a região ser foco de desmatamento irregular e uso inadequado dos recursos naturais presentes no município. Como resultado, têm-se diversos impactos ambientais decorrentes do desmatamento e das atividades agropecuárias, sobretudo a pecuária bovina.

Obtenção, seleção e organização dos dados

O presente estudo, utilizou como *input*, os dados geoespaciais no formato vetorial na extensão *shapefile*. Os dados georreferenciados de focos de queimadas foram obtidos por meio da plataforma digital chamada “BDQueimadas”, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A malha municipal, foi adquirida na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os limites das TI, coletados através do site da Fundação Nacional do Índio. Já as áreas procedentes de assentamentos de reforma agrária, foram capturadas no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). As áreas de imóveis rurais, especificamente as áreas de APP e de RL, foram baixadas da plataforma pública do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), enquanto os limites das Unidades de Conservação, foram adquiridos

por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O *software* utilizado para a gestão dessas informações foi o QGIS versão 3.26. As ferramentas de vetores e a extensão *raster*, se encontram no plugin *heatmap*. Os dados de focos de queimadas foram adquiridos no formato *shapefile* dos seguintes satélites: NOAA-19 (ano de 2018) e NOAA-20 (anos de 2019 e 2020), do sensor MODIS, por permitir analisar as tendências temporais (SOUZA et al., 2021). O satélite NOAA-20, permite identificar melhor os focos de queimadas.

Tratamento, interpretação e geração de dados

Após o processo de coleta dos dados vetoriais, foi realizada a sobreposição destes na área de estudo, para iniciar a interpretação das informações supracitadas e organizar os dados de focos de queimadas no limite municipal de Novo Repartimento. Foi aplicado o método estatístico de Kernel para avaliar a densidade e o grau de severidade dos focos dentro do município em estudo.

As densidades foram classificadas em cinco classes: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, seguindo o modelo de legenda aplicada por Santos et al. (2020), que analisaram os focos de incêndios no município de São Félix do Xingu (PA), adotando o mesmo algoritmo estimador de Kernel em sua metodologia.

Assim, a aplicação do Kernel, de maneira geral, permite desenhar uma vizinhança circular ao redor de cada ponto, onde esse estimador de densidade corresponde a um raio de influência que é aplicado em uma função matemática de 1, na posição do ponto, a 0, na fronteira de vizinhança (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2017).

A função de densidade de Kernel gera, como um dado de saída, um *raster* resultante da soma do empilhamento de n de outros *raster* circulares de raio h , para cada ponto do dado de entrada, conforme a fórmula abaixo:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=L}^n k\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$$

onde K = função de Kernel; h = raio de busca; x = posição do centro de cada célula do *raster* de saída; X_i = posição do ponto i proveniente do centroide de cada polígono; e n = número total (FERREIRA; SANO, 2013).

Nesse processo, o estimador de Kernel delimita sobre um raio de influência a quantidade específica de eventos repetidos e sobrepostos numa área, fazendo com que os pontos que estão agrupados dentro deste raio tenham o valor do pixel expandido, evidenciando assim essas regiões com maiores concentrações do fenômeno analisado (CARNEIRO; ALBUQUERQUE, 2019).

No nosso caso, que os eventos estudados são dados de pontos de focos de calor como produto final, tem-se o mapa temático de Kernel, que permite a visualização de uma imagem normalizada da distribuição espacial de áreas queimadas. Dessa forma, o mapa permite melhor visualização e análise das áreas de maior incidência de fogo em áreas, e dos meses mais críticos.

Adicionalmente, também foram cruzados os dados de focos de queimadas com o mapa de assentamentos rurais de reforma agrária, Terra Indígena (TI), e com o banco de dados do CAR, especificamente com os limites das RL e APP. O cruzamento desta última informação, teve como objetivo a constatação da prática de atividades ilegais na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o total de focos de queimadas por ano, durante o período de 2018 a 2020, no município de Novo Repartimento (PA), constatou-se que houve aumento de 454,26% das ocorrências entre 2018 e 2019, enquanto de 2019 a 2020, houve redução de 16,49%. O total de ocorrências verificadas de 2018 a 2020, foi de 9.552 focos de queimadas, com maior percentual no ano de 2019 (51,3%), seguido de 2020, com 42,7% das ocorrências (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição anual de focos de queimadas no município de Novo Repartimento (PA) nos anos 2018, 2019 e 2020

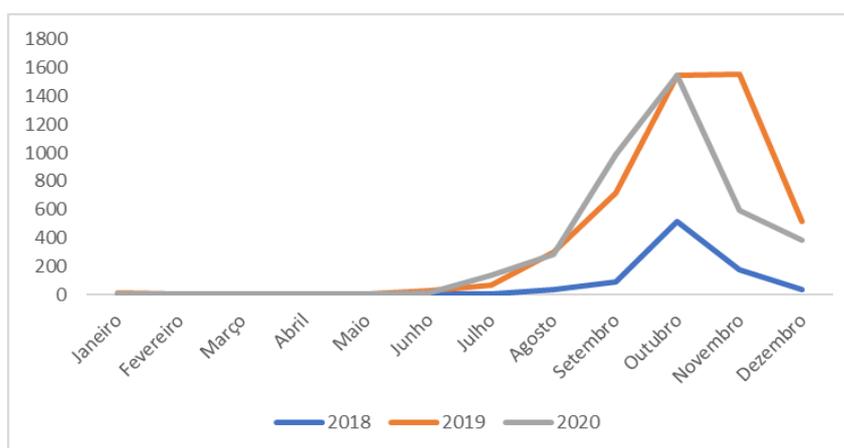
Ano	Nº de focos detectados	%
2018	855	8,95
2019	4.739	49,62
2020	3.958	41,43
Total	9.552	100

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O gráfico representado na figura 2, apresenta a distribuição mensal dos focos de queimadas nos anos de 2018, 2019 e 2020. A maior frequência das queimadas se dá nos meses de agosto a novembro, ou seja, no período mais seco. Para Silva et al. (2013), são nesses meses do ano que justamente o material combustível como galhos, folhas e troncos das árvores depositados no solo, tornam-se altamente inflamáveis, devido uma redução acentuada nos níveis de umidade do ar.

Ao analisar a distribuição dos focos de calor em São Félix do Xingu (PA), município vizinho de Novo Repartimento, com o uso de geotecnologias, Santos et al. (2020) apontaram que as maiores intensidades dos focos se concentravam justamente nos meses de agosto a novembro, evidenciando uma relação positiva entre o número de focos detectados e fatores meteorológicos como a ocorrência reduzida de precipitação.

Figura 2 - Gráfico de Distribuição mensal de ocorrência dos focos de queimadas nos anos de 2018, 2019 e 2020 em Novo Repartimento - PA

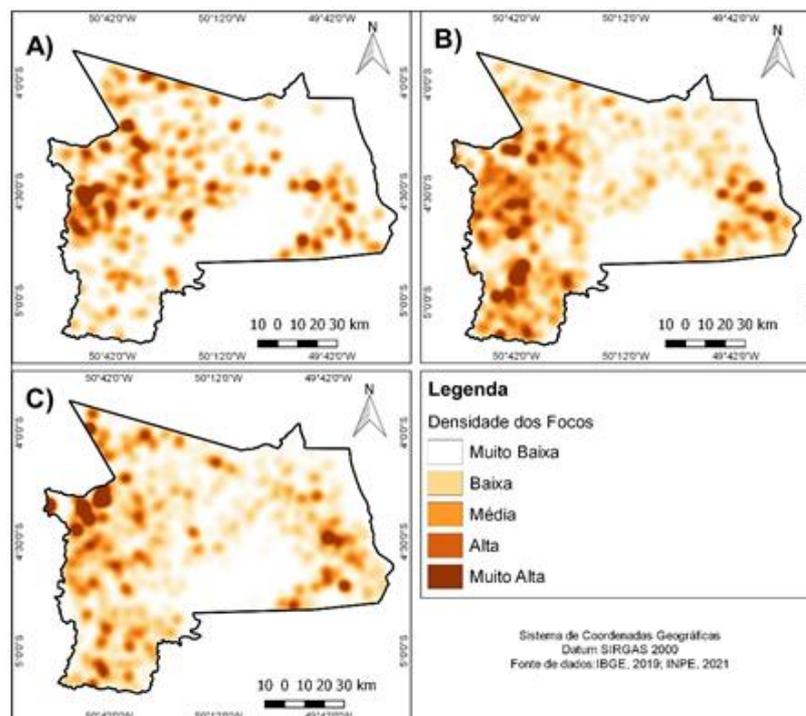


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Segundo Fonseca et. (2019), em novembro de 2019, 47% do desmatamento ocorreu em áreas consideradas particulares ou que estão sobre concedimento de posse. Os demais desmatamentos foram registrados: em assentamentos (36%); em Unidades de Conservação (8%); e em Terras Indígenas (9%).

A partir dos dados de ocorrência com as geolocalizações, foi possível elaborar uma cartografia específica para a visualização da localização dos focos de queimadas na área em estudo, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Mapas de localização dos focos de calor no município de Novo Repartimento (PA) nos anos de 2018 (A), 2019 (B) e 2020 (C)



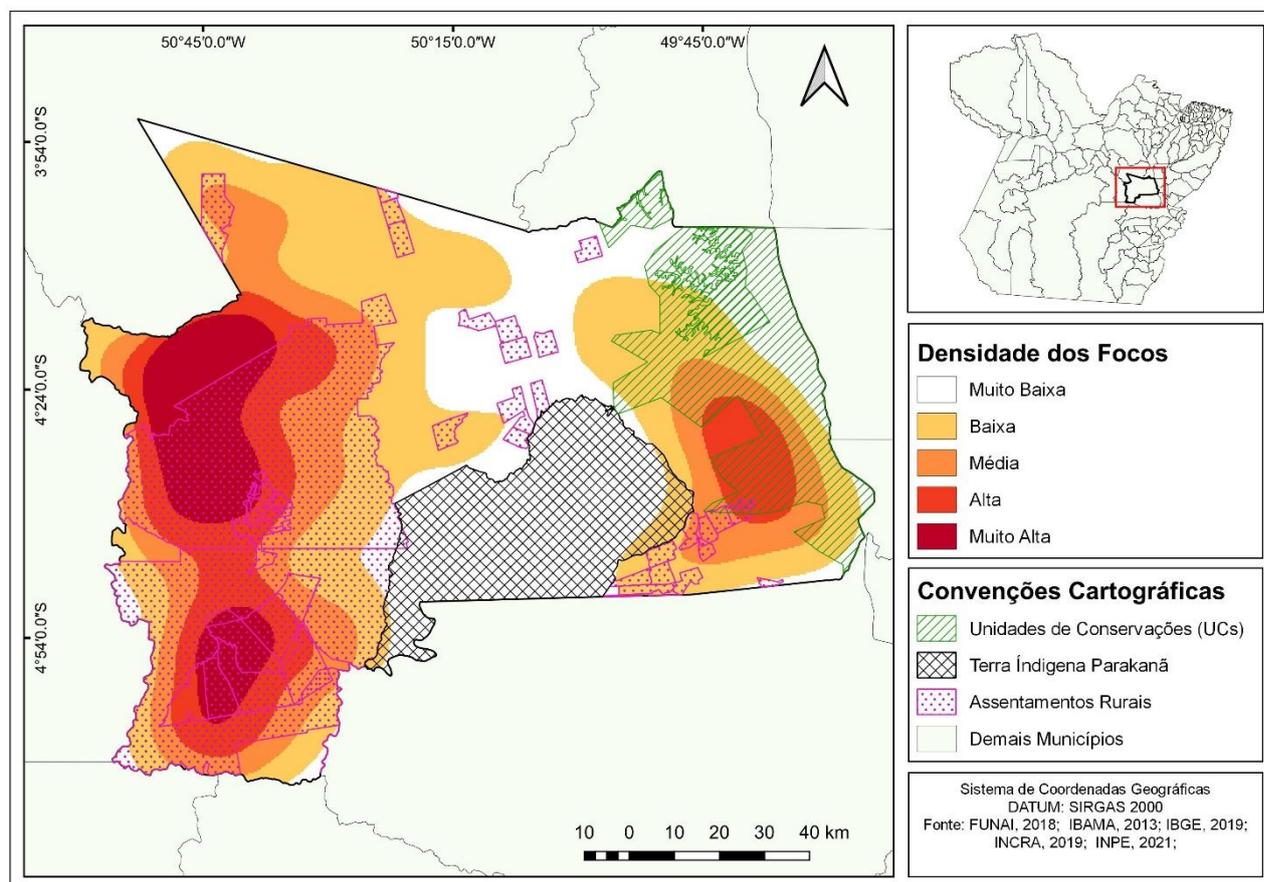
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No período de 2018, os focos de queimadas foram verificados de maneira dispersa, com destaque para os setores oeste e leste, e maior concentração no setor oeste do município (Figura 3A), especificamente no centro-oeste. A maior incidência de focos de queimadas se manteve no setor oeste durante os anos de 2019 e 2020, de modo que, em 2019, o setor sudoeste foi o

mais afetado (Figura 3B), enquanto em 2020, o setor noroeste registrou a maior quantidade de focos (Figura 3C).

Observa-se na figura 4, o mapa de distribuição espacial da densidade dos focos de queimadas no município, segundo a metodologia do Mapa de Kernel, gerado com os dados do total de queimadas ocorridas nos anos de 2018, 2019 e 2020. Além dos dados da intensidade das queimadas, o mapa ilustra a com sobreposição de assentamentos rurais, Unidades de Conservação e da Terra Indígena (TI) Parakanã no perímetro do município de Novo Repartimento (PA).

Figura 4 - Densidade de focos no município de Novo Repartimento (PA), entre 2018 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Neste mapa, é possível observar os locais mais críticos de ocorrência de queimadas, concentrados em áreas de assentamentos rurais, em estabelecimentos rurais ligados à produção da agropecuária e em Unidades de Conservação.

Os focos constatados em espaços pertencentes a assentamentos de reforma agrária, são considerados comuns, em decorrência de os assentados necessitarem também de área útil à implantação de suas atividades campesinas, sejam elas de ordem agrícola ou pecuária. Essa questão é vivenciada constantemente no município de Novo Repartimento, pois o significativo número de assentamentos criados com a finalidade de resolver os problemas sociais no campo acabam se tornando áreas de consideráveis danos ambientais. Novo Repartimento, sempre esteve na lista dos municípios mais desmatados do estado do Pará em vários anos consecutivos (FARIAS et al., 2017).

Partindo da mesma concepção, Silva et al. (2019), afirmam que, os assentamentos rurais, têm a sua parcela de contribuição no processo do desmatamento das florestas tropicais amazônicas e, conseqüentemente, na queima de biomassa dessas árvores.

Calandino et al. (2012) afirmam que a política de assentamentos rurais seleciona famílias com grandes dificuldades socioeconômicas, mas não oferece condições propícias à instalação e reprodução dessas famílias. Assim, estas acabam se apoiando em soluções de rápido retorno financeiro, como a exploração madeireira ou a venda de lotes.

Contudo, é importante frisar que os assentamentos não são os únicos meios de uso indevido dos recursos naturais do município. A maior parte dos desmatamentos e queimadas ocorre em estabelecimentos de grandes latifundiários especializados na criação de gado.

Assim, sabendo que a dinâmica do desflorestamento é singular para cada estado da Amazônia Legal, originária das diversas e distintas políticas fundiárias e processos de formação, os pequenos produtores de assentamentos rurais acabam contribuindo para a expansão do desmatamento, e, conseqüentemente, das queimadas, na Amazônia (RETTMANN, 2013).

Ainda neste mapa (Figura 4), é possível verificar uma forte concentração de queimadas nas UC do município, sobretudo na APA do Lago de Tucuruí onde abriga altas concentrações desses focos. Em menor escala temos a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pucuruí-

Ararão com a presença mínima desses focos, enquanto na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Alcobaça notou-se a inexistência de queimadas em seu território.

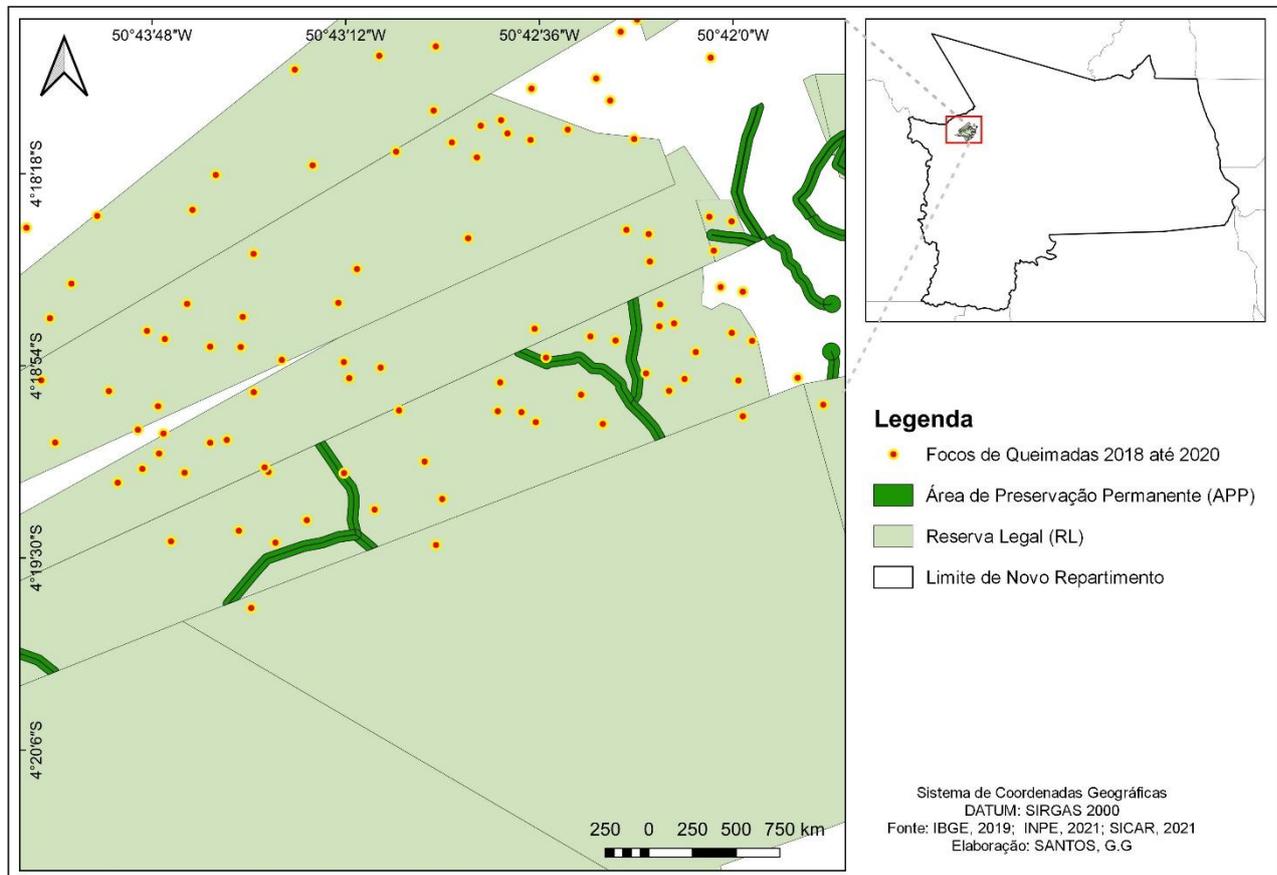
Os focos verificados em espaços pertencentes a essas UC, têm se tornado cada vez mais comum nos municípios amazônicos em decorrência do desmatamento ilegal praticado nesses locais. Como notado neste mapa a APA do Lago de Tucuruí é mais fragilizada das UC no município, apresentando elevado índice de antropização e exploração de recursos naturais marcada pela presença intensiva de focos de queimadas.

Segundo o Imazon (2021), o Pará é o estado que apresenta maior número de Áreas Protegidas (APs) no ranking de Ameaça e Pressão antrópica por desmatamento irregular segundo dados de novembro de 2020 a janeiro de 2021, obtidos por meio do Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD). Mostrou que a Unidade de Conservação (UC) Lago de Tucuruí estava no ranking das dez APs, que mais desmatou e sofreu ameaça de seus territórios.

Ainda de acordo com o Imazon esse processo ocorrido gera impactos profundos como invasões para saque de madeira, garimpos ilegais, redução da área, poluição de rios, dentre outros. Tais pressões ocorrem quando o desmatamento se manifesta pelo interior das APs, aumentando ainda mais o impacto socioambiental e podendo levar à redução e descaracterização da área dessas APs. Aliada a essas premissas, a baixa fiscalização dos órgãos ambientais nesses espaços é ponto central para a ocorrência dessas atividades irregulares como de desmatamento e de queimadas na região.

Já na figura 5, o mapa destaca focos de queimadas em Áreas de Preservação Permanentes (APP) e em áreas de Reserva Legal (RL), onde não é permitido o uso do fogo. A área em questão. Localiza-se ao oeste do município. Nela, é possível observar três focos de queimadas em APP e vários em áreas de RL.

Figura 5 - Mapa da espacialização dos focos de queimadas sob os limites de Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanentes (APP), em uma parte do município de Nova Repartimento (PA)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

De acordo com o art. 3º, II, da Lei nº 12.651/2012, a APP, consiste em:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

Assim, o Código Florestal Brasileiro estabelece a necessidade de APPs nas áreas rurais e urbanas, com o objetivo de proteger nascentes, margens dos rios e áreas de encosta, são espaços detentores de grandes biodiversidades de espécies de fauna e flora. Bierhals (2016) enfatiza que a supressão de APPs, só pode ocorrer caso abranja uma necessidade de interesse público, social ou de baixo impacto.

Nesse aspecto, quando se observa uma densidade expressiva de focos de incêndios em espaços onde não deveria ocorrer esse processo, como verificado no mapa da figura 5, nota-se a existência de práticas ilícitas nesses espaços, o que certamente demonstra a falha no cumprimento das políticas ambientais brasileiras, em decorrência, principalmente, da precária fiscalização dos órgãos ambientais competentes. Essa redução na fiscalização tem relação com a redução no orçamento e na própria gestão do MMA.

Quem são os responsáveis pelo aumento das queimadas na Amazônia?

A deficiente fiscalização e atuação das instituições ambientais responsáveis no combate ao desmatamento e aos incêndios florestais, tem aberto espaço para a ampliação de práticas ilegais relacionadas a esses eventos, que estão associados a atividades econômicas. Para Marques (2020), as queimadas ocorridas em espaços rurais do Brasil, estão relacionadas com o meio de produção, que tem no manejo do fogo, a solução mais rápida e econômica para geração de renda na agricultura. Contudo, contribui para grandes prejuízos e, conseqüentemente a exaustão da fertilidade natural dos solos.

As queimadas no bioma Amazônia, possuem estreita relação com o processo de desmatamento e manejo de áreas agrícolas e pecuárias (FUCHS, 2020).

De 2018 a 2019, ocorreu um considerável aumento do desmatamento na Amazônia Legal Brasileira, em seus nove estados, com 9.762 km² para o período de agosto de 2018 a julho de 2019. Esse quantitativo expõe um crescimento de 29,54% em relação à taxa de desmatamento apurada pelo PRODES no ano de 2018, que foi de 7.536 km² (INPE, 2019).

Segundo Copertino et al. (2019), o processo de desmatamento e as queimadas, são fenômenos que estão intimamente relacionados dentro do bioma Amazônia. Nesse contexto, seria esperado que, após o aumento registrado nas taxas de desmatamento no mês de julho de 2019 (80% comparado a julho de 2018), os focos de queimadas aparecessem com maiores frequências nas áreas mais desmatadas. Portanto, é possível inferir que o ano de 2019 também foi o de maior ocorrência de focos de incêndios florestais na região amazônica. No caso do município de Novo Repartimento (PA), isso pode ser constatado na Tabela 1.

O panorama de devastação dos recursos naturais da Amazônia brasileira não diverge do ocorrido em Novo Repartimento (PA), pois entre os anos de 2018 e 2019, os focos de queimadas

no município cresceram 454,26%. Esse cenário caótico, reflete a falta de atuação do IBAMA e do Ministério do Meio Ambiente, assim como de órgãos ambientais estaduais e municipais. A retórica antiambiental propagada pelo MMA, acaba se manifestando na ampliação da degradação ambiental.

Aliada a essas premissas, outra atividade que desencadeou o pico crítico dos focos de queimadas em 2019, foi uma movimentação criminosa, organizada por fazendeiros de pecuária extensiva, ocorrida em agosto desse mesmo, ano em diversos municípios da região sul do Pará, incluindo Novo Repartimento. Comparando o número de queimadas na área de estudo em 2018 com 2019 e 2020, percebe-se que a situação é extremamente preocupante.

De acordo com Lacerda (2021), foi por meio de um aplicativo de rede social, o *WhatsApp*, que os criminosos discutiram a melhor data, combinaram a compra de combustíveis, como a de óleo queimado por exemplo, contrataram trabalhadores para cortar árvores com motosserras com antecedência, e motociclistas para atear fogo no capim seco no fim de semana programado.

O ato ilegal foi proferido pelos criminosos, na medida que produtores e/ou criadores [de gado] da região da BR-163 planejavam a data de 10 de agosto para acender fogos em limpeza de pastos e derrubadas, [...] para chamar atenção das autoridades, que na região o avanço da produção acontece sem apoio do governo, precisamos mostrar para o Presidente que queremos trabalhar e o único jeito é derrubando [...]. (Adécio Piran, jornal local Folha do Progresso, p. 1-2, 5 ago. 2019).

A manifestação ilegal ocorreu com apoio irrestrito dos empresários, produtores rurais e grileiros (que vendem terra pública ilegalmente), os quais têm sido favorecidos pelas políticas antiambientais do governo Bolsonaro (Matias, 2019). Nesse contexto, os discursos presidenciais feitos publicamente criticando a ação de ambientalistas em 2019, a promessa de paralisação da demarcação de novas áreas de proteção e terras indígenas e o ataque aos supostos interesses escusos externos na Amazônia [como a crítica à Alemanha] colaboraram para as iniciativas de devastação da floresta amazônica (Menezes, 2020). Ainda de acordo com Menezes (2020), o aumento agudo de incêndios no bioma Amazônia está relacionado positivamente à crescente flexibilização do marco legal e a promessas de regularização fundiária, assim como à paralisação da fiscalização ambiental na Amazônia desde o início do

novo governo de Jair Bolsonaro. Essas mudanças institucionais favorecem o desmatamento e as queimadas no Brasil, e fazem com que esse processo assuma uma nova tendência.

Segundo Barlow et al. (2019), uma nova política de desmatamento tem surgido sob a gestão presidencial iniciada em janeiro de 2019. Ela tem se desviado da abordagem de sucesso implementada entre 2004 e 2012, vinculada ao Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAM). O PPCDAM, juntamente com outros fatores macroeconômicos, ajudou a diminuir o desmatamento anual na Amazônia brasileira em 84% (West et al., 2019).

A atual administração federal brasileira, comandada por Bolsonaro, enfraqueceu a capacidade institucional de fiscalização (Pereira et al., 2019). O discurso do governo tem feito desmatadores e especuladores de terras acreditarem que as violações das leis ambientais serão perdoadas e que as regulamentações serão ainda mais relaxadas (Klingler; Mack, 2020). Ou seja, a combinação de mudanças institucionais concretas e o discurso antiambiental têm incentivado o desmatamento e as queimadas, em grandes proporções, nos municípios amazônicos.

Entre os anos de 2019 e 2020, houve uma redução considerável de 16,49% das queimadas em Novo Repartimento (PA). Mesmo com essa redução, não houve aumento de investimentos para o controle dos desmatamentos e dos incêndios florestais pelas instâncias do governo federal. Pelo contrário, houve redução do repasse orçamentário do Governo Federal ao Ministério do Meio Ambiente. Acreditamos que a redução dos focos em 2020 esteja associada a não ocorrência da mesma organização criminosa de 2019 para atear fogo na floresta.

Assim, o MMA está funcionando com recursos limitados, até para os serviços básicos da instituição, em um dos momentos mais críticos vivenciados no Brasil. O ano de 2021 foi marcado pelo menor orçamento das últimas duas décadas para a pasta ambiental. Somente R\$ 2 bilhões foram destinados à pasta e aos seus dois órgãos ambientais (IBAMA e ICMBio) para cobrir todos os gastos, inclusive os que são considerados obrigatórios. O Projeto de Lei Orçamentária Anual (PLOA) de 2021, foi aprovado em abril desse mesmo ano pelo Congresso e sancionado pelo presidente Jair Bolsonaro.

Apesar de prometer ampliar o orçamento para a fiscalização ambiental e acabar com o desmatamento até o ano de 2030 em um discurso recente, o Presidente da República tem

promovido um desmonte da política ambiental brasileira, sobretudo através dos cortes no orçamento do MMA. Em 2021, houve uma redução de 24% no orçamento, se comparado ao de 2020. O fato ocorrido, revela a inescrupulência, falta de compromisso e transparência com a verdade dentro do governo Bolsonaro, quando se trata de resolver e solucionar questões relacionadas à proteção e manutenção da floresta e dos ecossistemas amazônicos.

Conforme levantamento feito pelo WWF-Brasil (2017), outro caso semelhante de descompromisso do governo federal com relação às questões ambientais, se deu quando o então Presidente da República, Michel Temer, ao mesmo tempo em que discursava na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas que o Brasil concentrava “atenção” e “recursos” no combate ao desmatamento, a ação “Controle e Fiscalização Ambiental”, que inclui o combate ao desmatamento e de incêndios florestais - entre outras ações de fiscalização - perdia 57% em relação à proposta de orçamento de 2017.

Isso transparece que a atenção voltada para tratar questões de natureza ambiental vem sendo esquecida desde nos últimos anos, de forma proposital. Isso é gravíssimo para a conservação e manutenção dos ecossistemas amazônicos, evidenciando claramente a falta de compromisso dos dois últimos Presidentes da República para resolver problemas de ordem ambiental na Amazônia e em todo o Brasil.

O cenário de práticas de atividades irregulares realizadas em espaços protegidos, que já era ruim, tende a piorar ainda mais, em decorrência da falta de fiscalização ambiental e de recursos orçamentários. O orçamento previsto de 2021 foi de R\$ 127 milhões, de modo que houve uma redução de 27,4% em relação a 2020 (orçamento de R\$ 174,9 milhões) e de 34,5% em 2019 (orçamento de R\$ 193,9 milhões) (O ECO, 2021).

Uma tipologia para os desmatamentos

Em um estudo sobre os territórios de desmatamento na Amazônia, com base no estado do Pará, Pocard-Chapuis et al. (2020), definiram os principais tipos de desflorestamento considerando os municípios que mais desmatam, como Novo Repartimento. Os autores, dividiram o estudo em três capítulos.

O primeiro, de caráter metodológico, traz uma breve descrição geográfica e histórica da construção territorial no Pará, e apresenta o modelo sistêmico de análise e o banco de dados

utilizados. Baseado nessas premissas da representação qualitativa da marcha pioneira do contexto histórico e geográfico do Pará, o segundo capítulo foi elaborado. Nele, é apresentada uma tipologia dos territórios paraenses, utilizando dados anuais de desmatamento e definindo critérios e limiares para cada etapa nessa marcha. Os tipos combinam duas informações: 1) uma qualitativa e sistêmica, relacionada à marcha pioneira; 2) outra quantitativa e estatística, com os dados de desmatamento (POCCARD-CHAPUIS et al., 2020).

Nesse contexto, o estudo apresenta os tipos de desmatamentos encontrados no estado: 1) Tipo 1: aquele de “expansão inicial” que se dá pelo movimento do desmatamento inicial no território; 2) Tipo 2: são desmatamentos com “expansão recente” e que são similares à expansão inicial, apresentando área mais extensa e persistente de desflorestamento; 3) Tipo 3: corresponde aos desmatamentos com “expansão insistente”, em locais onde já houve desmatamento ao longo do tempo e que continuam apresentando grandes áreas desmatadas até hoje; 4) Tipo 4: “consolidação”, que corresponde ao desmatamento em territórios ou municípios que apresentam grandes áreas desmatadas (igualmente ao tipo 3), mas cujo desmatamento persistente foi mantido em níveis inferiores ou iguais aos municípios do tipo 2. Ainda ocorrem desmatamentos, porém em menores proporções, mostrando que o território está em transição para uma economia e uma sociedade com pouco ou quase nenhum desmatamento; 5) Tipo 5: “Pós-Pioneiro”, onde praticamente não há mais desmatamento persistente ou onde os valores são baixos. Esse tipo de desmatamento agrupa a grande maioria dos municípios paraenses (122 de 144 municípios); 6) Tipo 6: esse Tipo é denominado “Excepcional” e corresponde aos desmatamentos que são analisados para municípios de grandes extensões territoriais, a exemplo do município de Altamira. Neste caso, Altamira é excepcional, justamente porque é imenso com mais de (16 milhões de hectares) e os desmatamentos costumam abranger vastas áreas.

No terceiro capítulo, os autores propõem argumentos para adequar políticas e medidas em cada um dos tipos territoriais identificados.

O desmatamento correspondente à nossa área de estudo, Novo Repartimento, é característico do tipo 3 (expansão insistente), que corresponde a uma evolução possível do tipo 2, que é aquele desmatamento recente de áreas desmatadas. Ele integra municípios que desmataram intensivas áreas recentemente (mais de 60.000 hectares), mas que também já tinham desmatado muito antes disso. Apesar de muito extenso, o desmatamento persistente não

representa mais de 15% do total acumulado. São municípios que já possuíam grande Superfície Agrícola Utilizada (SAU) e produção agropecuária importante, mas que, mesmo assim, continuam desmatando de forma descontrolada.

Com o ponto de vista voltado para essa discussão, Soares (2008) direciona como causas centrais para o avanço do desmatamento em municípios amazônicos que abrigam projetos de assentamentos de reforma agrária, o fato da maioria desses projetos não disporem de nenhum planejamento e as áreas escolhidas para realizar os assentamentos não serem selecionadas em função das suas características agronômicas, além do pouco conhecimento dos assentados sobre as leis ambientais, os quais dificilmente terão condição de respeitar as APP ou as RL, promovendo assim a ocorrência do desmatamento e também de queimadas ilegais.

Diante disso, fica nítido que as áreas de assentamentos rurais de reforma agrária têm participação notória em práticas de atividades irregulares, conforme notado no Mapa 2, alcançando níveis críticos de desmatamento e de áreas queimadas. Isso demonstra a inexistência e a falta de uma planificação de políticas públicas direcionadas para este campo, desde a escolha das áreas dos assentados, que não levam em consideração as características agronômicas, que são fundamentais para a sua produção, bem como pela falta de conhecimento por parte de diversos pequenos produtores quanto à legislação ambiental.

Por outro lado, os pequenos agricultores de assentamentos estão longe de ser os principais vilões do uso indiscriminado dos recursos naturais da Amazônia. Para Torres et al. (2017), o desmatamento segue em passos profundos de associação com as queimadas, estando diretamente relacionados com o uso do solo, onde a maior parte dos focos de queimadas é causada por atividades antropogênicas resultantes de uma cultura habituada com a prática milenar de atear fogo para limpar terrenos e abrir regiões de pastagens.

Nesse tocante, a pecuária se torna o principal vetor do uso inadequado dos recursos naturais do município, trazendo, como consequência, diversos impactos ambientais.

Assim, Novo Repartimento, se torna um local marcado pela intensificação da demanda por rebanho bovino em grandes áreas e em assentamentos, tendo um constante processo de intensos desflorestamentos, causados, principalmente, pela pecuária. Contudo, do ponto de vista social, mesmo com uma das maiores produções de gado do estado, o IDHM do município revela dados preocupantes relacionados à pobreza e desigualdades sociais, evidenciando que a

pecuária não traz prosperidade e muito menos privilégio econômico aos pequenos produtores (RIBEIRO; LOPES, 2020).

Ainda de acordo com Ribeiro e Lopes (2020), essa riqueza econômica se direciona apenas para os grandes proprietários de terra, que são os maiores responsáveis pelo histórico processo de desmatamento e, conseqüentemente, por boa parte dos incêndios florestais, pois a queimada da floresta é uma prática muito utilizada na Amazônia paraense.

Com relação aos pontos menos afetados pelas queimadas no município em estudo, verificou-se que a TI Parakanã e as Reservas de Desenvolvimento Sustentáveis do Pucurú-Ararão e a do Alcobaça, são os espaços mais preservados e menos susceptíveis a queimadas, pelo fato de serem áreas protegidas por leis. Entretanto, a APA do Lago de Tucuruí, apresentou densidade muito baixa a alta, em termos de incidência de focos de queimadas, indicando maior pressão antrópica no uso de seus recursos naturais.

Esses resultados encontrados na APA do Lago de Tucuruí, corroboram com o estudo de Pinho et al., (2017), que identificou uma média de 5.978 focos de calor na APA Triunfo do Xingu, no Sudeste paraense, entre os anos de 2008 a 2016. Essa quantidade de focos é bastante significativa para uma Área de Proteção Ambiental que, em síntese, deveria ser protegida. Tais acontecimentos vislumbram o cenário caótico das UCs dessa região, que frequentemente têm sofrido uso intensivo e inadequado de seus recursos naturais, principalmente para inserção de práticas de agricultura e pecuária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Novo Repartimento (PA), registrou, no período de 2018 a 2020, um total de 9.552 focos de queimadas. No quantitativo anual, em 2019 houve o maior número de focos, com 4.739 registros, seguido do ano de 2020, com 3.958 ocorrências. Em termos percentuais, 2018 representou cerca de 8,95% dos focos, enquanto 2019 e 2020 registraram uma expansão marcante das queimadas (Tabela 1). Esse processo está diretamente ligado à atual gestão do MMA e do Governo Federal, conforme discutido.

A análise do cruzamento das informações de focos de queimadas com os dados do SICAR contribuiu para corroborar com a afirmativa da existência de práticas irregulares de focos de queimadas presentes em RL e em APP, o que revelou que esses fatos supracitados não

estão em conformidade com as leis ambientais. A expansão da pecuária e da fronteira agrícola, são os principais fatores causadores dos desmatamentos e das queimadas.

Através da metodologia de Kernel, foi possível verificar o comportamento dos focos de queimadas, gerando informações quali-quantitativas acerca da área de estudo, no período estudado. Por fim, conclui-se que a aplicabilidade de ferramentas de geotecnologias, tanto do próprio geoprocessamento como do sensoriamento remoto e dos sistemas de informações geográficas, é elemento primordial para a análise dos focos de queimadas no território brasileiro. Assim, sua empregabilidade contribui de forma promissora na identificação, quantificação e no monitoramento dos incêndios florestais de maneira espacial e temporal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.B.; OLIVEIRA, L.C.; VASCONCELOS, S.S.; CORREIA, M.F. Danos provocados pelo fogo sobre a vegetação natural em uma floresta primária no estado do Acre, Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria. v. 23, nº 2, p. 297-308, 2013.

AZEVEDO, A.; RAJÃO, R.; COSTA, M.; STABILE, M. C. C.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P. **Boletim Amazônia em pauta: Cadastro Ambiental Rural e sua influência na dinâmica do desmatamento na Amazônia legal**. Ed. 3. Brasília: Instituto de pesquisas ambiental da Amazônia (IPAM), 2014, 16 p. Disponível em: < https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2014/05/amazo%CC%82nia_em_pauta_3_cadastro_ambiental_r.pdf>. Acesso: 03 jun. 2021.

BARLOW, J.; BERENQUER, E.; CARMENTE, R.; FRANÇA, F. Clarifying Amazonia's burning crisis. **Global Change Biology**, v. 26, n. 2, p. 319-321, 2020.

BIERHALS, D.F. **Contribuição do Cadastro Ambiental Rural - CAR para o conhecimento da situação ambiental das pequenas propriedades rurais do Município de Pelotas - RS**. 2016. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651/2012**. Dispõe sobre o código florestal brasileiro e de outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em 12/03/2022.

CALANDINO, D.; WEHRMANN, M.; KOBLITZ, R. Contribuição dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia: um olhar sobre o Estado do Pará. **Desenvolvimento e Meio ambientes**, v. 26, p. 161-170, 2012.

CARNEIRO, K.F.S.; ALBUQUERQUE, E.L.S. Análise multitemporal dos focos de

queimadas em Teresina, estado do Piauí. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 5, n. 2, p. 31-40, 2019.

COPERTINO, M.; PIEDADE, M.T.F.; VIEIRA, I.C.G.; BUSTAMENTE, M. Desmatamento, fogo e clima estão intimamente conectados na Amazônia. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 4, p. 4-5, 2019.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Satélites de monitoramentos**. 2013. Disponível em: < <http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 17 dez. 2021.

FARIAS, M.H.C.S.; BELTRÃO, N.E.S.; SANTOS, C.A.; CORDEIRO, Y.E.M. Impacto dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia. **Mercator**, v. 17, p. e17009, 2018.

FARIAS, M.H.C.S.; BELTRÃO, N.E.S.; SANTOS, C.A.; PIMENTA, L.B. Potencial do cadastro ambiental rural (CAR) no controle do desmatamento em assentamentos: um estudo no município de Novo Repartimento (PA). In: XVII SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA e I CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA. Instituto de Geociências - Unicamp, 2017. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, Campinas: Unicamp, 2017.

FERNANDES, T.; HACON, S.S.; NOVAIS, J.W.Z. Dinâmica temporal de focos de calor e seus condutores de pressão no território do Sudeste Paraense. **Nativa**, v. 7, n. 6, p. 681-692, 2019.

FERNANDES, T.; HACON, S.S.; NOVAIS, J.W.Z.; SOUZA, I.P.; FERNANDES, T. Detecção e análise de focos de calor no município de Parauapebas-PA, Brasil por meio da aplicação de geotecnologia. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 28, p. 398-412, 2018.

FERREIRA, G.P. & SANO, E.E. Mapa de densidade de Kernel como indicador de desmatamento futuro na Amazônia Legal. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

FONSECA, A.; CARDOSO, D.; RIBEIRO, J.; RAISSA, F.; KIRCHHOFF, F.; SOUZA JR.; C.; VERÍSSIMO, A. 2019. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (novembro 2019) SAD** (p. 1). Belém: Imazon. Disponível em: < [https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-novembro-2019-sad/#:~:text=Em%20novembro%20de%202019%2C%20a,e%20Terras%20Ind%C3%ADgenas%20\(9%25\).&text=Baixe%20o%20infogr%C3%A1fico%20aqui.,de%20monitoramento%20do%20Imazon%20aqui](https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-novembro-2019-sad/#:~:text=Em%20novembro%20de%202019%2C%20a,e%20Terras%20Ind%C3%ADgenas%20(9%25).&text=Baixe%20o%20infogr%C3%A1fico%20aqui.,de%20monitoramento%20do%20Imazon%20aqui)>. Acesso em 17 dez. 2021.

FREITAS, E.P.; MORAES, J.F.L.; PECHE FILHO, A.; STORINO, M. Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 443-449, 2013.

FUCHS, V.B. Expansão de fronteira impulsionada pela China na Amazônia: quatro eixos de pressão causados pela crescente demanda pelo comércio de soja. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 20, n. 1, p. 16-31, 2020.

GONÇALVES, A.L.; CRUZ, V.M.S.; SERRA, A.B. Fragmentação florestal na Região de Integração do Lago de Tucuruí, Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, n. 19, p. 1-10, 2019.

HOFFMANN, E.L.; DALLACORT, R.; CARVALHO, M.A.C.; YAMASHITA, O.M.; BARBIERI, J.D. Variabilidade das chuvas no sudeste da Amazônia paraense, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 4, p. 1251-1263, 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Novo Repartimento**. 2020. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/novo-repartimento/panorama>>. Acesso em: 09 mar. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. 2019. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 11 mar. 2021.

IDESP - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. **Estatística Municipal de Novo Repartimento**. 2013. Disponível em: < <http://www.idesp.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/92.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

IMAZON - INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Desmatamento e degradação florestal em Novo Repartimento- Pará**. 2014. Disponível em: < <https://imazon.org.br/publicacoes/desmatamento-e-degradacao-florestal-em-novo-repartimento-para-2000-2014/>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

IMAZON - INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Pará é o estado que tem mais áreas protegidas que sofrem pressão e ameaça de desmatamento na Amazônia**. 2021. Disponível em: < <https://imazon.org.br/imprensa/para-estado-com-mais-areas-protetidas-que-sofrem-pressao-e-ameaca-de-desmatamento-na-amazonia/>>. Acesso em: 23 maio 2021.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **A estimativa da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal**. 2019. Disponível em: < http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294>. Acesso em: 05 mar. 2021.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. 2021. Disponível em: < <http://www.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

KLINGLER, M.; MACK, P. A governança pós-fronteira virou fumaça? A imaginação da fronteira do tipo "vale tudo" incentiva o desmatamento ilegal e a apropriação de terras

públicas na Amazônia brasileira *J. Land Use Sci*, p. 1-15, 2020.

LACERDA, R. B. **Dia do fogo: como Bolsonaro incendiou a Amazônia**. 2021. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66732149/Dia_do_fogo_Parte_2-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1660318426&Signature=Ub33JGYzmvozQvRf8NIClsChQ0hFVsCE8HyldRTAyhd2A8~JNMpKKk9dasZqvUjtmZY8S69KMGT-WzKNEZTp6A6EBmmxWwfu26nbU8a0dw~ByZj7S-le8OI87vY49BFNq5LV0cOut37I38QdcWOxFXbDR0y7uzGgk0YQ13-atQL4wuN8LVzRF~rFd6p74lbVOK9RsUji7TWES0Nod508Fo2o4m-o~TTL1CeU63o9u4YArzH5JqtBAmRZJfugOiCTZzY0ZBZvsvi~gXJZVWbgwsGIWEUL~og1v8AXbRdHrEzE5eHbPNXnd3ja5N0UCi4Zs5UKL3qliMF-avzqqtbrNw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA> . Acesso em: 11 ago. 2022.

MARQUES, R. J.; SOBRINHO, W. F. C. R detecção das ocorrências de focos de queimadas e produção de mapas de calor em Timon, MA: Detection of burnt focuses and heat map production in Timon, MA. *Revista Geonorte*, v. 11, n. 37, p. 210-228, 2020.

MELLO, N.G.R. Evolução do plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, v.11, n. 66, p. 108-129, 2017.

MELO NETO, P.R.; PINHO, B.C.P.; PINHO, B.C.P.; PEREIRA, B.C.; OLIVEIRA, C.P.; COSTA, C.M.; NUNES, D.A.; BARROS, Y.S.S. Dinâmica espaço-temporal da incidência de focos de queimada no município de São Félix do Xingu - PA entre os anos de 2008 a 2017. *Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 3*, p. 141-151, 2019.

MENEZES, T.C.C. Environmental governance and regularization of land ownership: development and multiple territorial dynamics in the Amazon. *Vibrant*, v.17, p. 1-16, 2020.
MORAIS, B.A.; ARAÚJO, J.O.; PENA, H.W.A. Analisando a estrutura produtiva do município de Novo Repartimento, Pará, Brasil com ênfase no desdobramento de madeira e criação de bovinos. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, n. 194, 2014.

MORISSETTE, J.T.; GIGLIO, L.; CSISZAR, I.; SETZER, A.; SCHROEDER, W.; MORTON, D.; JUSTICE, C. O. Validation of MODIS active fire detection products derived from two algorithms. *EarthInteractions*, v. 9, n. 9, p. 1-24, 2005.

O ECO. **Ministério do Meio Ambiente tem menor orçamento das últimas duas décadas**. 2021. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/noticias/ministerio-do-meio-ambiente-tem-menor-orcamento-das-ultimas-duas-decadas/>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

OLIVEIRA, U.C & OLIVEIRA, P.S. Mapas de Kernel como subsídio à gestão ambiental: análise dos focos de calor na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, nos Anos 2010 a 2015. *Espaço Aberto*, v. 7, n. 1, p. 87-99, 2017.

PEREIRA, E.J.A.L.; FERREIRA, P.J.S.; RIBEIRO, L.C.S.; CARVALHO, T.S.; PEREIRA, H.B.B. 2019. **Política no Brasil (2016-2019) ameaça a conservação da floresta amazônica** *Environ. Sci. Pol.*, 100 (de 2019), p. 8-12, 2019.

PINHO, B.C.P.; PINHO, B.C.P.; GOMES, D.O. Territórios desprotegidos e as novas fronteiras dos recursos naturais na Amazônia: uma análise dos vetores de pressão antrópica na APA Triunfo do Xingu. **Revistas Contribuciones a las ciencias sociales**, 2017. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/04/novas-fronteiras-amazonia.html>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

PIRAN, A. **Em Dia de Fogo, nuvem de fumaça cobre cidade de Novo Progresso**. Folha do Progresso, Novo Progresso, p. 1-2, 05 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.folhadoprogresso.com.br/dia-do-fogo-produtores-planejam-data-para-queimada-na-regiao/?print=pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2021.

POCCARD-CHAPUIS, R; THALÊS, M.C.; PEÇANHA, J.C.; PIKETTY, M.G. Os Territórios de desmatamento na Amazônia. Uma análise geográfica no Estado do Pará. **Revista Franco-brasileira de geografia**, v.5, n. 9, p. 48-61, 2020.

REIS, J.B.C.; ANDERSON, L.O.; LOPES, E.S.S.; PESSÔA, A.C.M. Sistema de alerta de focos de queimadas em propriedades rurais para prevenção de incêndios florestais no município de Rio Branco, Acre. In: XIX simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, 2019, Santos. **Anais eletrônicos**. São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: <<http://marte2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marte2/2019/10.01.16.15/doc/97656.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

RETTMANN, R. **Redução do desmatamento na Amazônia: por meio da intensificação da pecuária em assentamentos de reforma agrária**. 107 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável: Política e Gestão Ambiental.), Universidade de Brasília, 2013.

RIBEIRO, M.S & LOPES, C.J.O. Espaço e planejamento regional: sucessão e coexistência de dinâmicas territoriais rurais no município de Novo Repartimento-PA. **Revista Contibuciones a las ciencias Sociales**. 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11763/cccss2003espaco-planejamento-regional>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SANTOS, G.G.; NERIS, J.P.F.; FREITAS, T.P. M.; SANTOS, M.G. Uso de geotecnologias na análise espacial dos focos de calor no município de São Félix do Xingu, Pará. **Geografia: Publicações Avulsas**, v. 2, n. 1, p. 395-419, 2020.

SILVA FILHO, E.B; TELES, L.D.S.; SANTOS NETO, L.A. Ocorrências de focos de calor no estado de Rondônia em 2007. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 2, p. 123-140, 2009.

SILVA, A.L.M.; COSTA, V.R.M.; FERREIRA, G.B.; CASTRO, É.M.C.; COELHO, A.C.C.; DE MACEDO, Adriano Oliveira; TALHARI, Thiago Frazão; DE SOUSA, Fabricio Melo;

BEZERRA, Denilson Da Silva. Análise dos padrões dos focos de queimadas por biomas do estado do Maranhão. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 2, p. 6399-6409, 2020.

SILVA, B.M.S.; BRITO, I.R.; CORDEIRO, L.C.; LIMA, M.M.; COSTA, J.A. Análise da distribuição espacial e temporal de focos de calor no município de Altamira, Pará. **Jornal Aplicado em Hidro-Ambiente e Clima**, v. 1, n. 2, p. 33-44, 2019.

SILVA, M.G. & FURTADO, G.N. Análise espacial dos focos de calor no município de São Félix do Xingu, Estado do Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e81391110331-e81391110331, 2020.

SILVA, T.B.; ROCHA, W.J.S.F.; ANGELO, M.F. Quantificação e análise espacial dos focos de calor no Parque Nacional da Chapada Diamantina - BA. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

SOARES, J.L.N. A organização territorial de assentamentos rurais para atender a legislação ambiental na Amazônia. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, v. 3, n. 6, p. 143-155, 2008.

SOUZA, M.B.; DIAS, G.F.M.; MIRANDA, S.B.A.; NASCIMENTO, R.E.N.; GAMA, L.H.O.M.; PAIVA, F.P.R. Dinâmica de uso e cobertura do solo associada a focos de calor no município de Poconé-MT. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e0710312930, 2021.

TORRES, F.T.P.; ROQUE, M.P.B.; LIMA, G.S.; MARTINS, S.V.; FARIA, A.L.L. Mapeamento do risco de incêndios florestais utilizando técnicas de geoprocessamento. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. e00025615, 2017.

WEST, T.A.P.; BÖRNER, J.; FEARNSSIDE, P.M. Climatic benefits from the 2006-2017 avoided deforestation in amazonian Brazil. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 2, n. 52, p. 1-11, 2019.

WWF - World Wide Fund for Nature. **Políticas Públicas 2017**. Cortes no orçamento da União atingem Unidades de Conservação e combate ao desmatamento. Disponível em: <https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/ploa_mma_definitivo_baixa.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.