



MONITORAMENTO DE QUEIMADAS NO MUNICÍPIO DE NOVO PROGRESSO – PA, NOS PERÍODOS DE 2019 E 2020 COM O USO DO MAPBIOMAS

MONITORING OF BURNS IN THE MUNICIPALITY OF NOVO PROGRESSO - PA, IN THE PERIODS OF 2019 AND 2020 WITH THE USE OF MAPBIOMAS

ARTIGO ORIGINAL

Arlilene Balga Carrilho¹

<http://orcid.org/0000-0001-7794-6185>

Daniela Lima Machado^{1*}

<http://orcid.org/0000-0001-8336-6646>

Robson José Carrera Ramos²

<https://orcid.org/0000-0001-7311-8606>

¹ Graduadas em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém.

² Professor do curso de agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém.

*Autor para correspondência:

E-mail: daniela.limamach@gmail.com

Como citar este artigo:

CARRILHO, Arlilene Balga; MACHADO, Daniela Lima; RAMOS, Robson José Carrera. Monitoramento de queimadas no município de Novo Progresso – PA, nos períodos de 2019 e 2020 com o uso do MapBiomias. *Agroamazon*, vol. 1, n.1, p. 145-154, 2022.

Agradecimentos

Ao ICIBE/UFRA/BELÉM pela oportunidade de cursar agronomia e realizar esta pesquisa durante a graduação.

Resumo: Novo Progresso é um município que fica distante 1.639km de Belém- PA, onde situa-se em meio a floresta amazônica, às margens da BR 163. O município apresenta uma diversa variabilidade em suas atividades econômicas, que influenciam no modo de uso e ocupação do solo, como a pecuária, agricultura, extrativismo mineral, extrativismo vegetal e estabelecimentos comerciais. Novo Progresso ocupa a nona posição do rebanho de gado do Pará e também uma grande área de cultivo de soja. O objetivo do trabalho é monitorar as queimadas no município de Novo Progresso nos anos de 2019 e 2020, com o uso do MapBiomias. Logo em seguida, comparar as taxas de queimadas na região e identificar as principais causas das queimadas no município. Seu solo é caracterizado por uma grande heterogeneidade e pode ser considerado regular tanto para agricultura quanto para pastagens, os dados referentes a classificação do uso e cobertura do solo e a cobertura do fogo, foram obtidos por meio da plataforma MapBiomias. O MapBiomias (2020) é um projeto de classificação de uso e ocupação do solo para os biomas brasileiros que teve início no ano de 2015, com o objetivo de classificar por ano o uso e ocupação da Amazônia usando técnicas de aprendizado de máquina. Com base nas taxas dos focos de queimadas no município de Novo Progresso, foi possível observar uma visível diminuição do ano de 2020 em relação a 2019. Em 2019 teve um grande impacto no aumento de queimadas que pode ter sido ocasionada pelo crescimento do rebanho bovino na região.

Palavras-chaves: Uso e ocupação do solo. MapBiomias. Taxas de queimadas.

Abstract: Novo Progresso is a municipality that is 1,639 km away from Belém-PA, where it is located in the middle of the Amazon forest, on the edge of the BR 163. The municipality presents a diverse variability in its economic activities, which influence the way of use and occupation of soil, such as Livestock, Agriculture, Mineral Extractivism, Vegetal Extractivism and Commercial Establishments. Novo Progresso ranks ninth in Pará's cattle herd and also has a large soybean-growing area. The objective of the work is to monitor the fires in the municipality of Novo Progresso in the years 2019 and 2020, using MapBiomias. Then, compare the rates of fires in the region and identify the main causes of fires in the municipality. Its soil is characterized by a great heterogeneity and can be considered regular for both agriculture and pastures, the data referring to the classification of land use and cover and fire cover were obtained through the MapBiomias platform. MapBiomias (2020) is a land use and occupation classification project for Brazilian biomes that began in 2015, with the objective of classifying the use and occupation of the Amazon by year using machine learning techniques. Based on the rates of fire outbreaks in the municipality of Novo Progresso, it was possible to observe a visible decrease in the year 2020 compared to 2019. In 2019 it had a great impact on the increase in fires that may have been caused by the growth of the cattle herd in the region.

Keywords: Land use and occupation. MapBiomias. Rates of outbreaks.

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é um dos biomas com a maior biodiversidade do mundo (Aleixo et al 2010). Miranda (2002), afirma que no Brasil, a agricultura é muito utilizado o mecanismo de queimadas, desde na sua forma mais primitiva, quanto também em sistemas de produção mais intensivos, que atuam com o objetivo de eliminarem pragas, resíduos ou ainda de renovação de pastos. De acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2019), dentre os países da América do Sul, o Brasil é o líder em queimadas, concentrando-se nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste respectivamente.

De acordo com Thomaz *et al.* (2014), o fogo é um agente físico importante que pode levar a alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Neste sentido, Justino (2002) e Imesc (2015) afirmam que, os incêndios florestais destroem milhares de hectares dos ecossistemas ocasionando vários impactos, tais como: ambientais, na saúde pública no qual intensifica os prejuízos econômicos e socioambientais.

Na Amazônia, o fogo é um dos instrumentos mais utilizados nas atividades produtivas, pela cultura do corte-queima para a limpeza e transformação da floresta em pastagem. No entanto, o impacto ambiental das queimadas envolve a fertilidade dos solos, a destruição da biodiversidade, a fragilização de ecossistemas, a destruição de linhas de transmissão, a qualidade do ar e de visibilidade, bem como aumento do risco de acidentes em estradas e a limitação do tráfego aéreo, dentre outros aspectos (ACRE, 2010).

Porém, a queima de partículas de árvores e o processo de queima têm causado alguns danos ao ecossistema natural e a todo o meio ambiente, em que áreas onde os incêndios causaram severamente a perda de biodiversidade tanto na fauna quanto na flora, favorecendo ainda o empobrecimento causado nos solos por onde as chamas do fogo circulam (MÉLO, 2011; LOURENÇO, 2018). Dados recentes da CNN BRASIL 2022, divulgou que mapeamentos feito pelo MapBiomias mostraram que quase metade das geleiras da Cordilheira dos Andes desapareceu nos últimos 30 anos. Segundo esse levantamento, o maior volume de queimadas na floresta amazônica está entre os principais motivos para o degelo da região (CNN, 2022). Isso ocorre porque com o aumento de incêndios no bioma, gerou uma maior liberação de carbono negro na floresta, o qual tem a capacidade de acelerar o recuo das geleiras quando entra em contato com sua superfície.

No Estado do Pará, um dos municípios que apresenta altos índices de focos de calor devido a incêndios associados à mudança do uso da terra, é Novo Progresso, o qual teve seu surgimento ligado as políticas públicas nacionais da década de 70, a exemplo da construção da rodovia que liga Santarém à Cuiabá no estado de Mato Grosso (SCHMITT *et al.*, 2011). Contudo, o acentuado processo de ocupação desordenada procedeu na devastação de áreas extensas na região sul do Pará, tendo como principais causadores o setor da pecuária e exploração madeireira (Castro, 2005).

Nessa perspectiva, para a concretização desses estudos, os métodos de detecção de áreas queimadas são essenciais para que se possa realizar um levantamento histórico, bem como para o dimensionamento dos efeitos produzidos pelo fogo sobre o ambiente do município. De acordo com o exposto, o projeto MapBiomias é uma iniciativa do Observatório do Clima co-criada e desenvolvida por uma rede multi-institucional envolvendo universidades, ONGs e empresas de tecnologia com o propósito de mapear anualmente a cobertura e uso do solo do Brasil e monitorar as mudanças do território. (MAPBIOMIAS BRASIL).

Nesse contexto, o presente estudo objetivou monitorar as queimadas no município de Novo Progresso - Pará, que compõe a região Sudoeste do estado, com o intuito de analisar os dados das queimadas por meio da ferramenta MapBiomias ao longo dos anos de 2019 a 2020, bem como realizar uma análise das taxas de focos de queimadas e suas principais causas na região.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem do Município de Novo Progresso

Novo Progresso é um município a 1.639km de Belém capital do Pará, na região Norte do Brasil, onde situa-se em meio a floresta amazônica, às margens da BR 163. É limítrofe aos municípios de Itaituba, Altamira, Jacareacanga, e também ao estado do Mato Grosso (Dados do Instituto de Desenvolvimento Econômico Social do Pará, Idesp, 2012). Segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município em 2021 era de 25.769 pessoas, com uma área territorial de 38.162,002 km². O surgimento do Novo Progresso se deve à construção da rodovia Santarém-Cuiabá, que rasgou e derrubou a floresta Amazônica em 1973. Em 1983, surgiu uma pequena cidade, com uma igreja e um campo de futebol.

Todo o norte do Brasil é coberto pela floresta amazônica e quase não é tocado pelo homem, a biodiversidade ainda é desconhecida, suas cidades são quase inteiramente localizadas por rios, o único meio de transporte e comunicação que existia naquela época. Diz-se que, de acordo com o Ministério da Cultura da Prefeitura (2010), os primeiros moradores da cidade foram índios há muitos anos, pois muitas cerâmicas e utensílios básicos de caça e pesca foram encontrados nos leitos e margens dos rios da cidade. Dados do IBGE (2016), o município apresenta grande quantidade de propriedades rurais e tem sua economia baseada principalmente na pecuária. Em 2009, a pecuária tornou-se a principal atividade econômica da região seguida da agricultura (SAMPAIO e CARIGNANI, 2011).

2.2 A Dinâmica das Queimadas na Amazônia

As queimadas podem ser definidas como técnicas agrícolas que servem como formas de preparo do solo, que utiliza a aplicação do fogo para a limpeza de terrenos ou áreas para a implantação dos roçados seguintes (SILVA FILHO et al., 2009). O modelo que é usado o fogo varia conforme os agentes biofísicos e econômicos (Morton et al. 2006). A Floresta Amazônica é uma das maiores florestas tropicais do

mundo com ocupação de aproximadamente 6,5 milhões de quilômetros quadrados, além de ser o bioma mais representativo no território brasileiro ocupando extensão de 49,29% (AMORIM et al, 2019).

Para Nepstad et al.(1999), os incêndios na Amazônia eram exclusivamente restritos para as áreas que utilizavam a pecuária e agricultura, no período de 1998. No início da década de 90, começaram a se alastrar as queimadas nas florestas, mas sem o risco de ameaças às florestas intactas. Nepstad et al. (1999) ainda ressalta que a seca de 1998 caracterizou o início de um processo incessante desses tipos de incêndios, visto que as florestas tropicais estão sendo alteradas por vegetais mais favoráveis ao fogo. A floresta alta e densa que intercalam as áreas abertas para agricultura age como um aceiro ao longo da propriedade e evita que a maioria dos incêndios agrícolas descontrolados se espalhe por grandes áreas (HOLDSWORTH e UHL, 1997; UHL e KAUFFMAN, 1990).

A maioria dos incêndios que transpassa nas florestas da Amazônia, sejam exploradas para madeira, com estresse hídrico ou ambos, desloca-se demoradamente pelo chão, queimando apenas a camada de combustível fino (HOLDSWORTH e UHL 1997). Uhl e Kauffman (1990), ressaltam que os incêndios rasteiros, á primeira vista, tem pouco impacto na estrutura da floresta. Também observaram que, ocorrem as mortes de muitas árvores e cipós, pois são atingidos diretamente pelo fogo. Sabe-se que a pecuária extensiva é um dos fatores de maior aumento da taxa de desmatamento na Amazônia (RIVERO, et al., 2009).

A baixa lucratividade das atividades agrícolas, a ausência de outras alternativas econômicas, o pequeno padrão pedagógico, os fatores culturais obstinados no homem agrário e a insuficiência de capital e de tecnologia, fazem com que o processo de derrubada e queimada sejam prevalecente em toda a Amazônia (Homma et al. 1998). É importante destacar, que valer-se das queimadas em áreas de pastagens é uma prática corriqueira no meio rural da Amazônia. Atualmente, os dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), afirmam que os índices de desmatamentos na Amazônia, nos períodos de Janeiro a Agosto de 2021, teve um aumento de 8,2% em relação ao mesmo período do ano passado. Ainda de acordo com a pesquisa, os satélites do INPE fizeram o registro de 1.166 focos de queimadas, isso significa que houve um aumento de 49% do que foi registrado em maio de 2020.

As áreas privadas são regidas por leis florestais; as terras indígenas e unidades de conservação fazem parte das áreas protegidas e possuem alguns marcos legais distintos; por sua vez, diversos tipos de assentamentos, terras quilombolas e comunidades ribeirinhas também possuem seus próprios marcos legais. Por fim, todas essas diferentes formas de propriedade, posse ou relação com a terra ainda estão em um conflito permanente, porque a situação fundiária na região amazônica continua em grande parte sem solução. (INESC 2019).

Outro ponto falado na entrevista á Folha de São Paulo foi sobre a forma de cercar as queimadas e desmatamento em áreas de propriedade privada seria “aplicar multa como a de radar de transito a desmatamento”, segundo o Projeto

MapBiomias. Ainda de acordo com o MapBiomias, deve-se utilizar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) com a aprovação do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651 / 2012) e referência cruzada com dados de monitoramento da cobertura florestal gerados por satélite para identificar alertas de desmatamento e focos de calor. De acordo com o MapBiomias, o Brasil gerou 150 mil alertas em três grandes sistemas em operação no ano passado: Deter do Inpe, SAD do Imazon e Glad da Universidade de Maryland.

Segundo a Confederação Nacional de Municípios CNM (2021), alertam que o comportamento do fogo age de forma diferente dependendo do bioma em que está localizado. Como a Amazônia é um ambiente úmido, os incêndios são um fenômeno raro e difícil. No entanto, entre julho e outubro de cada ano, ocorre queima principalmente no mês de setembro. É por isso que no bioma Amazônico as principais causas de queimadas são de ação humana.

Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 2021 o Amazonas registrou o total de 14.848 focos de incêndios. E em 2020, ainda de acordo com o INPE, o estado teve o maior índice de queimadas da historia com 16.729 focos de incêndios.

2.3 Processo de Monitoramento de Focos de Queimadas no Município de Novo Progresso

No Pará, uma das cidades com maior incidência de focos de calor devido a incêndios relacionados a mudanças no uso do solo é o município de Novo Progresso, seu surgimento está relacionado à política pública nacional dos anos 1970, como a construção de uma rodovia ligando Santarém à Cuiabá (SCHMITT et al., 2011). O Estado do Pará foi o que apresentou o maior número de queimadas, com 191.981 focos, correspondendo a 16,3% do total de 1.104.422 focos (CNM. 2021). Existem muitos métodos de detecção de incêndio, como patrulha aérea, vigilância terrestre, monitoramento de imagens de satélite e postos de observação. Porém, para países com territórios maiores, como o Brasil, o processo de sensoriamento torna-se mais rápido e barato, o que é essencial para controlar a eclosão de incêndios florestais de grande escala (BATISTA, 2004).

Thomaz et al., (2014), ressalta que para uma área ser considerada foco de calor, deve-se obter a uma temperatura elevada acima de 47 °C e que habitualmente são identificadas por satélites que estão em órbita, compondo parte importante do sistema de monitoramento de incêndios florestais, Novo Progresso tem sua temperatura média anual de 25,6°C, que pode elevar-se entre 29°C a 30°C e tendo como temperatura máxima em média 30°C. O MapBiomias (Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil), tem como característica fornecer o mapeamento de cicatrizes de fogo no Brasil, tendo base mosaicos de imagens dos satélites Landsat com 30 metros de resolução espacial com um período de mapeamento de 1985 a 2020, cobrindo todo o território brasileiro. Assim ainda conforme o MapBiomias, o Pará está em segundo lugar no ranking dos estados com maior ocorrência de área queimada ate 2020, seguido pelo Tocantins.

De acordo com dados do IBGE (2016), o município apresenta grande quantidade de propriedades rurais e tem sua economia baseada principalmente na pecuária. Além disso, existe relevância das atividades de garimpos e madeiras, sendo essas responsáveis pela maioria de focos de incêndio na região. Existem diversas formas de detectar incêndios, como vigilância terrestre, posto de observação ou patrulhamento aéreo e/ou monitoramento por imagens de satélites e contribuindo para sinalizar e estabelecer políticas públicas de controle e combate a focos de calor. De acordo com o Instituto Socioambiental (ISA), o epicentro de queimadas e desmatamentos em Novo Progresso teve um aumento de 91% de Abril a Junho de 2021 comparado ao mesmo período em 2020. No período de 2020, foram 17.691 focos de incêndios em Novo Progresso.

2.4 Projeto MapBiomias

O MapBiomias (2020) é um projeto de classificação de uso e ocupação do solo para os biomas brasileiros que teve início no ano de 2015, com o objetivo de classificar por ano o uso e ocupação da Amazônia usando técnicas de aprendizado de máquina (a primeira coleção usou o método de Decisions Trees e atualmente é utilizado o método Random Forest) e ferramentas de processamento em nuvem, no Google Earth Engine (GEE). O projeto expandiu de 7 classes em seu beta para 21 classes na coleção 5, lançada em 2020, que traz a classificação anual no período de 1985 a 2019.

2.4.1 Classificação, filtros e integração

A série temporal tem seu início em 1985, com mais de 74 mil imagens até 2019. O método utilizado com as imagens tem três passos principais (conforme esquema da figura 1):

A seleção das imagens: filtradas de acordo com o sensor, a cena, o ano e a cobertura de nuvens (são selecionadas apenas as imagens com cobertura de nuvens menor que 50%).

Treinamento do Random Forest, Calibração e Classificação: nesta fase ocorrem análises para identificar os melhores parâmetros para gerar um Classificador Random Forest otimizado. O Classificador é treinado com amostras de treinamento e classificado com todas as cenas Landsat selecionadas. O último processo desta etapa integra o resultado da classificação em cada órbita-ponto para gerar os mapas de cobertura anual do solo.

Pós-classificação: São aplicados filtros temporais e de frequência nos mapas anuais. Os mapas são integrados com os temas transversais e submetidos a análises de acurácia.

As classes geradas são apresentadas na tabela 1, onde estão os valores e os nomes de cada classe. A tabela apresenta o nível 1 algumas classes gerais encontradas.

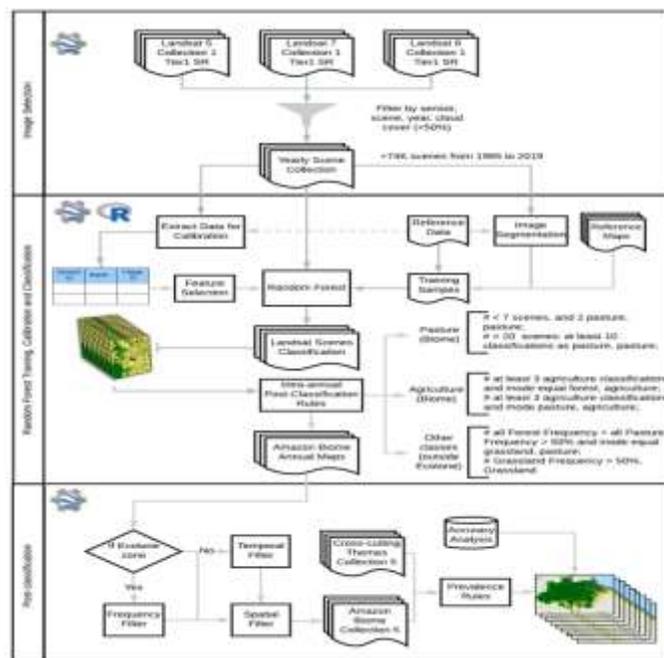
Análises estatísticas foram feitas para definir um número mínimo de amostras para estimar a acurácia das classes. Os processos foram conduzidos em ambiente R para as análises, uma vez que o GEE não possui bibliotecas especializadas para análises estatísticas dentro de seu ambiente. O produto da classificação digital é integrado com temas transversais e tema

dos biomas, aplicando uma configuração de regras específicas de prevalência hierárquica. Através de leituras espectrais e ordem de prevalência, cada uso do solo foi classificado, como mangue, apicum e floresta plantada na hierarquia de temas transversais e formação florestal, rios, lagos e oceanos, formação savânica e formação campestre sendo temas dos biomas. (Figura 1).

Tabela 1 – Classes e Valores obtidos pelo método Random forest para caracterização de imagens de satélites pelo projeto MapBiomias.

Classe	Valor
Formação florestal	3
Formação savânica	4
Campo alagado e área	
Pantanosas	11
Formação campestre	12
Pastagem	15
Infraestrutura urbana	24
Mineração	30
Rio, lago e oceano	33
Soja	39
Outras lavouras temporárias	

Figura 1- Passos do Método da Coleção 6 (Projeto MapBiomias, adaptado)



Fonte: autores, 2022.

2.4.2 Análise de Acurácia

Uma segunda feição com 25 mil referências de amostras foi usada para validação. Foram calculadas e reportadas confusões matriciais, de uso, do produto e acurácias gerais, bem como a pós-estratificação estimada de área das classes, juntamente com 95% de intervalo de confiança para cada estatística. A acurácia global foi adicionada nas coleções do MapBiomias em todo o Bioma Amazônia. É possível ver no gráfico abaixo o comportamento de acurácia, ao longo da série

madeira em expansão, com menos de 20 anos de história de exploração, representando um importante polo madeireiro da Amazônia (Oliveira, A. H. M., & Rodrigues, D. A. (2017).

3.2 Aquisição de dados

Os arquivos referentes a área de localização do município foi extraído do banco de dados cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Os dados referentes à classificação de uso e cobertura do solo e a cobertura do fogo, foram obtidos por meio da plataforma MapBiomias. O shapefile do município de Novo Progresso, foi utilizado para a classificação de uso e cobertura do solo, o método da Coleção 6 com mais de 74 mil imagens até 2020; e para o mapeamento da cobertura queimada, foi aplicado a Coleção 1.

A metodologia é de natureza quali-quantitativa (Pereira, *et al.*, 2018). A base dos dados vem da família Landsat, que teve o lançamento do primeiro sensor ainda em 1972, denominado ERTS-1 ou Landsat 1. Atualmente, o Landsat 8 se encontra em operação, coletando imagens ao redor do globo. Os três sensores dessa família que são usados para a classificação são Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8 (MapBiomias, 2021).

A coleção é analisada com 35 mil pontos aleatórios no Bioma Amazônia, obtidos por uma referência de mil pontos coletados no Brasil inteiro. Todo processo foi feito de forma colaborativa entre instituições do MapBiomias e com inteligência artificial a partir do uso de algoritmos de aprendizagem de máquina (deep learning) na plataforma Google Earth Engine e Google Cloud Storage que oferecem imensa capacidade de processamento em nuvem (MAPBIOMAS, 2021).

A elaboração dos mapas georreferenciados da localização do município, classificação de uso e cobertura do solo e da cobertura do fogo do município de Novo Progresso foi por meio do Projeto de monitoramento MapBiomias e do uso dos Sistemas de coordenadas geográficas disponibilizadas pelo IBGE.

Os dados foram obtidos pelo auxílio do software Microsoft Excel, as bases sobre a cobertura queimada e classificação de uso e cobertura do solo em Novo Progresso, são indicadas em planilhas identificadas por Área (ha), Classificação do nome e Ano, para a análise dos dados por meio das ferramentas estatísticas que o programa oferece, como gráficos, tabelas etc, para determinar e comparar as taxas de crescimento das queimadas durante o período dos anos analisados. É importante ressaltar que não foi feito visitas em campo para a obtenção dos dados.

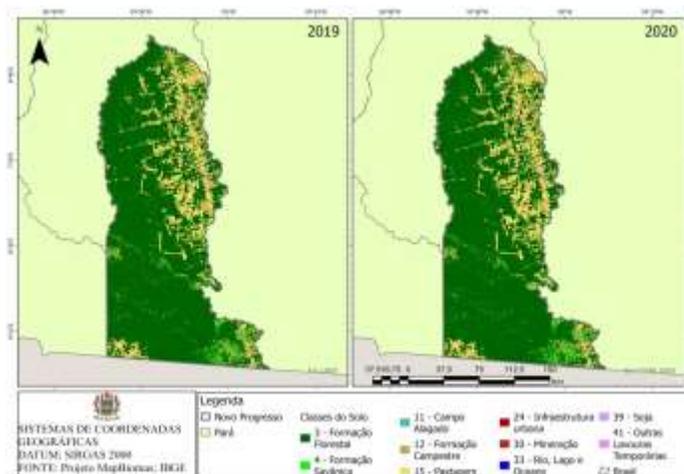
4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Desenvolvimento de Uso e Cobertura do solo do município de Novo Progresso (Pa)

Por meio da realização de análise das características do uso e cobertura do solo dos anos de 2019 e 2020, e por conseguinte, a identificação das principais causas das queimadas

no município, foi possível constatar as diversas variações de classificações do uso, sendo elas formação florestal, pastagem, formação campestre, formação savânica, rios, lagos e oceano, lavouras temporárias, soja, campo alagado e área pantanosa, mineração e infraestrutura urbana. Com a finalidade de representar as formas, foi construído dois mapas temáticos com os dados obtidos através do projeto MapBiomias, no qual as áreas foram classificadas com os respectivos anos de 2019 e 2020, em seguida, vão serem comparadas e identificadas as principais causas das queimadas na região nos determinados anos, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 3- Mapa das classes do solo do Município de Novo Progresso- Pa (2019 e 2020).



Fonte: Autores (2022).

Ao observar os dois mapas, podemos confirmar que embora a produção de pastagem tenha uma relevante ocupação na área do município, uma grande parte da floresta se mantém íntegra nos dois anos analisados, apresentando um nível significativo de preservação das áreas constituídas por floresta. Os valores da tabela que foram retirados da plataforma está em hectares (ha), as perdas florestais entre os anos citados foram de 27.320 hectares, tendo em vista que a maior parte dessas perdas são oriundas à expansão das áreas de pastagens para o setor da pecuária, na produção de pastagem, sendo observado na Tabela 2.

Tabela 1- Dados do uso e ocupação do solo de Novo Progresso.

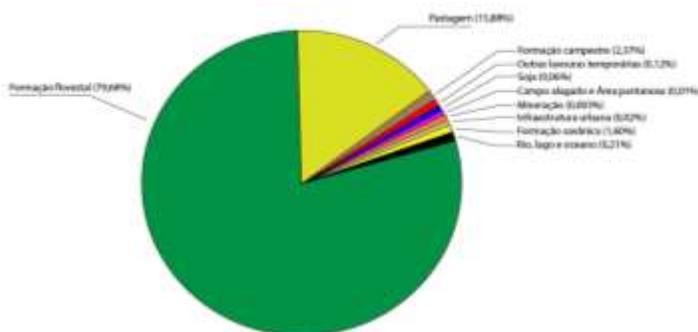
Classificação	2019	2020	Alteração
Formação Florestal	3.041.064 ha	3.013.752 ha	-27.320 ha
Formação Savânica	61.151 ha	60.599 ha	+552 ha
Campo Alagado	545 ha	523 ha	+22 ha
Formação Campestre	90.792 ha	89.670 ha	+1.122 ha
Pastagem	606.016 ha	631.573 ha	-25.557 ha
Área Urbanizada	1.080 ha	1.099 ha	-19 ha
Mineração	96 ha	98 ha	-2 ha
Rio, lago e oceano	8.182 ha	9.587 ha	-1.395 ha
Soja	2.445 ha	5.932 ha	-3.487 ha
Outras lavouras temp	4.798 ha	3.343 ha	1.455 ha

Fonte: MapBiomias, 2019 e 2020.

Analisando os dados, percebe-se que houve mais alterações em 3 classes destacadas como: Soja, Pastagem e na Formação Florestal. O uso do fogo para queimar a floresta desmatada faz parte do processo de formação de pastagem. Diante da recente observação dos focos de calor a maioria das queimadas que ocorrem em novo Progresso têm sido feito em áreas de florestas ou em áreas que são recém- desmatadas. Muitos fatores implicam para que essa atividade seja favorecida pelas condições ambientais e econômicas da região. Além da disponibilidade de terras que tem valores mais acessíveis, as condições geológicas como pluviosidade, temperatura e umidade do ar garantem a alta produtividade das pastagens (MARGULIS, 2003).

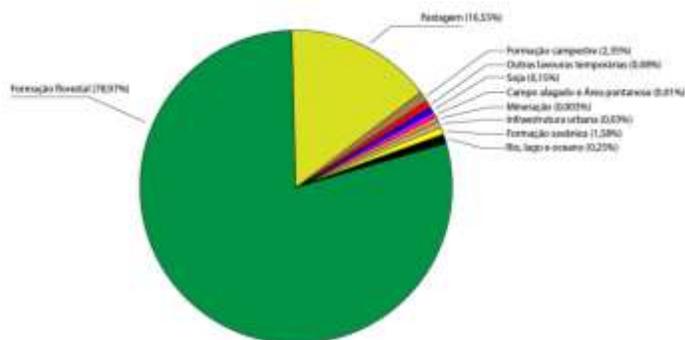
A pecuária no município de Novo Progresso está direcionada para a criação de bovinos. Com 632.521 cabeças no ano de 2013, segundo dados do IBGE (IBGE). Outra variação significativa foi a escoação da Soja, principalmente, após devido o asfaltamento da Br 163 - Transamazônica, que teve como consequência o aumento de produção (Gráfico 1 e 2).

Gráfico 1- Uso e ocupação do solo de Novo Progresso, 2019.



Fonte: Autores, 2022.

Gráfico 2 - Uso e ocupação do solo de Novo Progresso, 2020.



Fonte: Autores, 2022.

Observar-se que em 2019 apresentava 79,68% da área de formação florestal, em contrapartida em 2020 essa mesma área florestal teve uma alteração para 78,97%, uma redução de

aproximadamente 0,71% na área verde, tendo em vista que quase não alterou a floresta. Foram também analisados outros fatores que são a pastagem e a soja que tiveram um aumento significativo de um ano para o outro, a pastagem devido a produção de alimentos para a criação dos bovinos e a soja devido ao avanço das áreas de plantações com os grãos para exportação. Diante desse exposto, mesmo a pastagem e soja sendo umas das principais atividades econômicas da região, nos anos de 2019 e 2020 tiveram 79,68% e 78,97% respectivamente das áreas do município composta por florestas, o que significa que ainda mantêm uma boa preservação das áreas florestais. Os outros parâmetros não obtiveram muitas alterações durante os dois anos, assim tendo uma porcentagem pequena de variantes no município.

4.2 Análise do Monitoramento das Queimadas

Inicialmente é preciso diferenciar o que é incêndios florestais das queimadas. As queimadas é uma ação antiga que é usado na agricultura familiar, destinada principalmente à limpeza do terreno para plantações ou formação de pastagens. Assim, as queimadas atualmente tem sido visto como um dos maiores problemas ambientais enfrentados no Brasil, principalmente no bioma amazônico. O uso do fogo de forma descontrolada, pode causar as queimadas e se transformar em incêndios. É o caso da Amazônia: 28,7% da área total queimada em 20 anos foi registrada ali, num ambiente onde o fogo deveria ser raro – metade dos 427 mil km² afetados queimou mais de uma vez num mesmo lugar. Sem o homem, o fogo neste bioma ocorre a cada 500 a mil anos (MAPBIOMAS).

De acordo com os dados levantados (Figuras 5) sobre as taxas dos focos de queimadas no município de Novo Progresso, foi possível observar uma visível diminuição do ano de 2020 em relação a 2019. Em 2019 o município teve a área de 182.450 ha da sua cobertura queimada, enquanto que em 2020 a área queimada foi 167.570 ha. Isso significa que a Amazônia esta queimando num processo muito mais rápido em 2019. Dados do MapBiomias afirmam que, no último ano, foram queimados mais de 203 mil km², o que representa 2,4% do território, sendo que 72% aconteceu em vegetação nativa e 28% em locais de uso agropecuário. A área queimada em 2019 foi 55% maior do que em 2018, quando as cicatrizes de fogo somaram 130,5 mil km² (MAPBIOMAS).

O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM afirma que, no ano de 2019 a Amazônia está queimando em um processo mais intenso e que o período seco, devido a redução do número de chuvas por si só não explica este aumento substancial de queimadas, em que o número de focos de incêndios, para maioria dos estados da região já é o maior dos últimos quatro anos (IPAM, 2019).

As queimadas podem ser definidas como técnicas agrícolas que servem como formas de preparo do solo, que utiliza a aplicação do fogo para a limpeza de terrenos ou áreas para a implantação dos roçados seguintes (SILVA FILHO *et al.*, 2009).

Figura 5 - Áreas queimadas no período no município de Novo Progresso, Pará por ano (ha).



Fonte: Plataforma MapBiomias 2019, 2020.

Um dos fatores que contribuem para o aumento das queimadas é consequência das mudanças no uso do solo com o crescimento das atividades agropecuárias e também dos processos produtivos. Assim, as queimadas estão constantemente associadas à criação de animais, sobretudo do gado por pequenos e grandes produtores de pecuária extensiva (HOMMA et al., 1998).

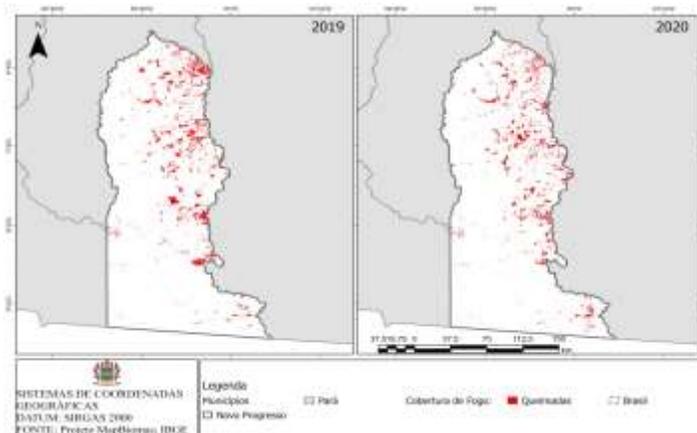
De acordo com Coy *et al.* (2004), os focos de queimadas no município de Novo Progresso estão associados aos desflorestamentos na região. Ou seja, com base nos dados das tabelas anteriores (Figura 3) comprovam que as principais atividades desempenhadas do município que sofreram esse desflorestamento e desencadeadas pelas queimadas são a pecuária de corte e a agricultura. A pecuária está diretamente relacionada com o crescimento da demanda de proteína animal, especialmente da bovinocultura, a pastagem. Estudo comprova que o gado continua como o principal fator para o desmatamento, e em seguida se encontra a soja, que vem aumentando nas últimas décadas (GREENPEACE, 2019).

A plataforma do MapBiomias Fogo disponibiliza os dados de cicatrizes de fogo a cada ano, desde 2000 a 2019, indicando a cobertura de uso do solo afetada. Esta plataforma é hoje a mais completa, atualizada e detalhada base de dados espaciais de uso da terra em um país disponível no mundo (MAPBIOMAS). Ainda de acordo com o MapBiomias, outras iniciativas estão em desenvolvimento na Indonésia, toda a Pan-Amazônia, além de Argentina, Paraguai, Bolívia e Uruguai.

Para chegar nos dados da figura 6, foi analisado através da MapBiomias os satélites entre os anos de 2019 e 2020. Ao longo dos dois anos, Novo Progresso queimou 350.019 ha de sua área total. Em 2019 teve um grande impacto no aumento de queimadas que pode ter sido ocasionada pelo crescimento do rebanho bovino na região e com as possibilidades de valorização da terra com o escoamento da soja vindo do Mato grosso via porto de Miritituba, localizado em Itaituba/ Pa (SILVA, 2019).

De acordo com Costa *et al.* (2017), a maior parte dos focos de queimadas incide nas proximidades da rodovia BR-163, mostrando que há uma menor ocorrência de desmatamento a medida que essas áreas estiverem mais afastadas das estradas.

Figura 6- Cobertura do fogo 2019, 2020.



Fonte: Autores, 2022.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu fazer o monitoramento dos dados de queimadas no município de Novo Progresso, nos anos de 2019 e 2020 com os usos de imagens e técnicas por meio da plataforma MapBiomias, que permitiu realizar a caracterização e comparar as taxas de queimadas na região e também identificar as principais causas das queimadas na região por meio da metodologia quantitativa e qualitativa das classes analisadas.

A classe que ocupa a maior área no município de Novo Progresso é a de Formação Florestal, com cerca de 79,68% da área total do município em 2019 e 78,97% em 2020, mostrando que grande parte da área de floresta encontra-se preservada, mesmo a pastagem sendo uma das principais atividades dessa mesorregião, em seguida, ocupa a classe de soja.

Depois, foi levantados os dados para análises das queimadas diferenciando o que é incêndios florestais das queimadas. e de acordo com os dados levantados sobre as taxas dos focos de queimadas no município de Novo Progresso, foi possível observar uma visível diminuição do ano de 2019 em relação a 2020.

Com os instrumentos de coleta foi possível concluir que um dos fatores que contribuem para o aumento das queimadas é consequência das mudanças no uso do solo com o crescimento das atividades agropecuárias e também dos processos produtivos, com base nas principais atividades desenvolvidas na região: Pastagem, Agricultura com base na Soja, Extrativismo Mineral, considerando que é essencial um sistema de monitoramento para controlar a eclosão de incêndios florestais de grande escala.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA. **Relatório da Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais** - CEGdRA. Rio Branco, Acre. Digital. 2010.

AMORIM, T. X.; SENNA, M. C. A.; CATALDI, M. Impactos do desmatamento progressivo da Amazônia na precipitação do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 15, vol. 24, jan./jun. 2019.

ALEIXO A, ALBERNAZ A.L, GRELLE C.E.V., Vale M.M., RANGEL T.F. Mudanças Climáticas e a Biodiversidade dos Biomas Brasileiros: Passado, Presente e Futuro. **Revista Natureza & Conservação** n.8, p. 194-196, 2010.

BATISTA, A. C. Detecção De Incêndios Florestais Por Satélites. **Revista Floresta**, v.34, n.2, p.237-241, 2004.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 8, n. 2, p. 5-39, Pará: dez. 2005.

COSTA, A. M. S., BEZERRA, P. E. S., & OLIVEIRA, R. S. (2017). Mudanças no uso e ocupação da terra associadas a focos de calor na área de influência da Rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental** (Pombal - PB - Brasil), 11(1), 119-125, 2017. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/4956/4264>. Acessado em: 06 de fevereiro de 2022.

CNN BRASIL - site oficial - Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/dia-da-amazonia-desmatamento-da-floresta-e-82-maior-em-2021> / . Acesso em 16/11/2021.

CNN BRASIL- site oficial= Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cordilheira-dos-andes-perde-quase-metade-das-geleiras-em-30-anos-aponta-estudo> / Acesso em 20/05/2022.

CNM – Confederação Nacional de Municípios - Disponível em: <http://www.cnm.org.br/> - Acesso em 01/12/2021.

FERREIRA, B. O., ALMEIDA, A. P., LEITE, T. V. S., COSTA, M. S. S. **Uso e Ocupação do Solo do Município de Tailândia – Pa.** Congresso Internacional Das Ciências Agrárias - Cointer Pdvagro. (3), 1-7, 2018.

FEARNSIDE, P.M. **Fire in the tropical rain Forest of the Amazon basin.** In: Goldammer, J.G. (Ed.). *Fire in the tropical biota.* Berlin: Springer-Verlag. p.106-116, 1990.

FERREIRA, J. C. V. **O Pará e seus municípios.** Belém, 2003.

GREENPEACE- Disponível em <<https://www.greenpeace.org/brasil/informe-se/amazonia/biodiversidade/como-o-desmatamento-e-a-criacao-de-gado-tem-ameacado-a-biodiversidade-brasileira>> / acesso em: 09 de fevereiro de 2022.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental?** In: HOMMA, A.K.O (ed.). *Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola.* Brasília, EMBRAPA-SPI, p.120-141, 1998.

HOLDSWORTH, A. R. e C. Uhl. **Fire in Amazonian selectively logged rain forest and the potential for fire reduction.** *Ecological Applications* 7 (2): 713 – 725, 1997.

IDESP - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. **Estatística Municipal do Município de Novo Progresso, Pará.** Disponível em <<http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/georeferenciamento/novoprogresso.pdf>>. 2012.

IPAM, INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. Disponível em: <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2019/08/NT-Fogo-Amazo%CC%82nia-2019.pdf>

IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Análise da Incidência de Focos de Queimadas nas Terras Indígenas do Estado do Maranhão.** In: Relatório Técnico. IMESC. São Luís, 2015.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios.** (2019). Recuperado de <<http://www.inpe.br/queimadas>>.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/09/01/agosto-encerra-com-fogo-acima-da-media-historica-na-amazonia-segundo-inpe.ghtml>. Acesso em 09 de fevereiro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Informações do Município de Novo Progresso-PA.** 2016. Disponível em: Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Informações do Município de Novo Progresso-PA.** 2016. Disponível em: . Acesso em: 24 de Fevereiro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal.** 2016. Disponível em: . Acesso em: 04 jan. 2022.

INESC. <https://www.inesc.org.br/solucoes-para-as-queimadas-na-amazonia-ja-existem/> 2019. Disponível em 27 de novembro.

ISA - Instituto Socioambiental- Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/o-dia-do-fogo-nunca-acabou-na-amazonia> . acesso em 30/11/2021.

JUSTINO, F. B. Relação entre “Focos de Calor” e Condições Meteorológicas no Brasil. In: **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia.** Foz de Iguaçu-PR, Ano 2002.

LOURENÇO, L. **Incêndios florestais em Portugal continental fora do “período crítico”, estudados numa tese que fornece importantes contributos para o seu conhecimento.** *Territorium*, Coimbra, n. 25, n. 1, p. 151- 154, 2018.

MARGULIS, S. 2003. **Causas do desmatamento na Amazônia brasileira.** The World Bank, Brasília. Disponível em <<http://www.fineprint.com>> : Acesso: 16 de maio 2022.

MÉLO, A. S.; JUSTINO, F.; LEMOS, C. F.; SEDIYAMA, G.; RIBEIRO, G. Suscetibilidade do ambiente a ocorrências de queimadas sob condições climáticas atuais e de futuro aquecimento global. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.26, n.3, p. 401 - 418, 2011.

MIRANDA J. B. **Aplicações Do Monitoramento Por Satélite No Controle De Queimadas**. In: IV Encontro Nacional sobre Educação Ambiental na Agricultura, 2002, Campinas-SP. Anais... Campinas-SP: EMBRAPA/CNPM, 2002. p.26

MORTON, D. C.; DeFries, R. S.; Shimabukuro, Y. E.; Anderson, L. O.; Arai, E., EspíritoSanto, F. D., *et al.* **Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103(39), 14637 e 14641, 2006.

NEPSTAD, D.C.; LEFEBVRE, W. P.; SILVA, U.L.; TOMASELLA, J.; SCHLESINGER, P.; SOLÓRZANO, L.; MOUTINHO, P.; RAY, R.; BENITO, J.G. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. **Global Change Biology**, 10: 704–717, 2004. doi: 10.1111/j.1529-8817.2003.00772.x

NEPSTAD, D. C., A. G. MOREIRA & A. A. ALENCAR, 1999. **A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**: 1-202. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília.

OLIVEIRA, A. H. M.; RODRIGUES, D. A. (2017). **Análise exploratória da degradação florestal na Região de Novo Progresso (PA) e Sinop (MT) – Os Sistemas Degrad, Detex e Focos de Calor**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). São José dos Campos SP. http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=ser300:trabalho_afonso_danilo.pdf.

PEREIRA, A. G. C., David, É. C., Viana, J. A. S., Nazaré, J. V. S. P., Aleixo, L. R., Campinas, D. S. N., Hungria, L. C., & Guedes, A. Da S. Uso de geotecnologias para avaliação do desempenho produtivo paraense na produção de mel, no período de 2008-2018. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 6(5), p. 32087-32106, 2020.

PROJETO MAPBIOMAS – **Mapeamento das áreas queimadas no Brasil** (Coleção 1), acessado em [16/11/2021] através do link: [\[https://mapbiomas.org/\]](https://mapbiomas.org/)

PROJETO MAPBIOMAS – **Mapeamento das áreas queimadas no Brasil** (Coleção 6), acessado em [03/01/2022] através do link: [\[https://mapbiomas.org/metodo-mapbiomas-fogo\]](https://mapbiomas.org/metodo-mapbiomas-fogo)

PROJETO MAPBIOMAS – **Mapeamento das áreas queimadas no Brasil** (Coleção 1), acessado em [22/03/2022] através do link: [\[Fact_Sheet.pdf \(mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com\)\]](#)

PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção [5] da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**, acessado em 23/07/2021 através do link: plataforma.mapbiomas.org

Prefeitura Municipal de Novo Progresso – site oficial. Disponível em: Sobre o Município - **Prefeitura Municipal de Novo Progresso | Gestão 2021-2024** / Acesso em 05 de Maio de 2022.

Prefeitura Municipal de Novo Progresso – site oficial. Disponível em: <https://novoprogresso.pa.gov.br/o-municipio/historia/> . Acesso em 04 de Novembro de 2021.

RIVERO, Sérgio, *et al.* **Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia**. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512009000100003 > Acesso: 16 de maio 2022.

SAMPAIO, A.P.L.; CARIGNANI, G. **Desafios da Política de Habitação: Um Estudo do Plano Diretor de Novo Progresso-PA**. V. 07, N. 05. Mato Grosso 2011.

SCHMITT, J.; COSTA, D. P.; **Novo Progresso (PA) – Acompanhamento E Análise De Indicadores Socioambientais Utilizando Geotecnologias**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2011, Curitiba. Anais... Curitiba-PR: INPE, 2011. p.2870.

SILVA, Danilo Silva da. **Trajetórias de uso e cobertura da terra no município de Novo Progresso-Pará**. 2019.

SILVA FILHO, E. B. da; TELES, L. J. S; SANTOS NETO, L. A. dos. Ocorrências de focos de calor no estado de Rondônia em 2007. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (2): 123-140, ago. 2009.

THOMAZ, E. L.; ANTONELI, V.; DOERR, S. H. Effects of fire on the physicochemical properties of soil in a slashandburn agriculture. **Catena**, Amsterdam, v. 122, p. 209- 215, 2014.

UHL, C. e J. B. KAUFFMAN.. Deforestation, fire susceptibility and potential tree responses to fire in the eastern Amazon. **Ecology** n.71, v.2, p. 437-44, 1990.

VETTORAZZI, C. A.; FERAZ, S. F. B. **Uso De Sistema De Informações Geográficas Aplicados À Prevenção E Combate A Incêndios Em Fragmentos Florestais**. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 11-115, 1998

VAN der Werf, G.R.; RANDERSON, J.T.; GIGLIO, L.; COLLATZ, G.J.; MU, .; KASIBHATLA, P.S.; MORTON, D.C.; DEFRIES, R.S.; JIN, Y.; VAN LEEUWEN, T.T. Global fire emissions and the contribution of deforestation, savanna, forest, agricultural, and peat fires (1997–2009). **Atmospheric Chemistry and Physics**, v.10, p. 11707–11735, 2010.