

**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

PAMELA CARDOSO PEREZ

**ÁREAS PROTEGIDAS COMO FERRAMENTAS PARA O COTROLE  
DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA NO ESTADO DO MATO  
GROSSO**

Rio de Janeiro

2022.2

**ÁREAS PROTEGIDAS COMO FERRAMENTAS PARA O COTROLE DAS  
QUEIMADAS NA AMAZÔNIA NO ESTADO DO MATO GROSSO  
PROTECTED AREAS AS TOOLS FOR THE CONTROL OF BURNING IN  
THEAMAZON IN THE STATE OF MATO GROSSO**

PAMELA CARDOSO PEREZ

Graduando (a) do Curso de ciencias biológicas do Centro Universitário São José.

**ORIENTADOR: DANIEL MEDINA CORREA SANTOS**

Biólogo e Licenciado em Ciências Biológicas

Mestre em Botânica

Doutor em Ciências Ambientais

**RESUMO**

A Amazônia é um bioma que abrange os estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima. As áreas protegidas (Ap's) tem se mostrado uteis na conservação ao longo prazo dos atributos naturais e do patrimônio. Queimadas podem ser prejudiciais, tendo o poder de dizimar ecossistemas Sendo assim, esse é um fator de grande importância para estudos, e uma de suas formas de análise, que está presente neste estudo é através de ferramentas de geoprocessamento que auxiliam no monitoramento, detecção e controle dos incêndios. Contudo esta ferramenta possui redundâncias.

No Brasil, as políticas públicas voltadas para incêndios florestais são escassas, faltando uma política forte, coerente e abrangente. Além de ser perceptível que não há o uso efetivo da fiscalização, fazendo com que os Ap's sofram com incêndios florestais nativos em áreas circunvizinhas. Nesse contexto, o monitoramento das mudanças no uso e ocupação do solo e da vegetação é fundamental. O trabalho objetivou verificar a distribuição espacial e temporal dos focos de calor na Amazônia, no norte do estado do Mato Grosso.

Foi visto além do fato de as áreas protegidas ajudarem a conter focos, conclui-se que a maioria dos incêndios são associados à estação seca. Os anos com maior número de casos foram 2019 e 2020 e os de menores focos foi 2000,2009 e 2011.

Nota-se também que, mesmo que as populações tradicionais empreguem o fogo elas ainda são uma ferramenta essencial para a preservação do ambiente em que se encontra, podendo ganhar maior visibilidade junto aos órgãos competentes.Com isso, também foi possível perceber que nada está sendo feito para prevenir os incêndios, pois seria mais fácil apresentar evidências de algo concreto e visível sobre o que está acontecendo do que algo que poderia vir a acontecer.

**Palavras-chave: Queimadas, Incêndios e Geoprocessamento.**

**ABSTRACT**

The Amazon is a biome that covers the states of Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia and Roraima. Protected areas (Ap's) have proven to be useful in the long-term conservation of natural attributes and heritage. Burning can be harmful, having the power to decimate ecosystems. Therefore, this is a factor of great importance for studies, and one of its forms of analysis, which is present in this study, is through geoprocessing tools that help in monitoring, detection and fire control. However, this tool has redundancies.

In Brazil, procedural public policies for forest fires are scarce, lacking a strong, coherent and comprehensive policy. In addition to being noticeable that there is no effective use of inspection, causing the AP to suffer from native forest fires in surrounding areas. In this context, monitoring changes in soil and vegetation use and occupation is essential. The work aimed to verify the spatial and temporal distribution of hot spots in the Amazon, in the north of the state of Mato Grosso.

In addition to the fact that protected areas help to contain outbreaks, it was concluded that most fires are associated with the dry season. The years with the highest number of cases were 2019 and 2020 and those with smaller outbreaks were 2000, 2009 and 2011.

It is also noted that, even if the traditional assimilated people use fire, they are still an essential tool for the preservation of the environment in which they find themselves, and may gain greater visibility with the competent bodies. done to prevent the fires, as it would be easier to present evidence of something concrete and visible about what is connected than something that could happen

**Keywords: Burnings, Fires and Geoprocessing.**

## 1. INTRODUÇÃO

Áreas protegidas são eficientes estratégia para conservação principalmente na redução do desmatamento, em especial nos três estados que mais desmatam(Mato Grosso, Pará e Rondônia) (Ferreira, 2005). Seus benefícios têm o poder de ultrapassar as fronteiras de suas áreas, influenciando a economia mundial, atualmente, existindo cinco tipos de áreas protegidas no Brasil (MEDEIROS, 2006).

As Unidades de Conservação (UC) representam hoje a melhor estratégia de proteção aos atributos e patrimônio naturais, fundamentadas na ideia de necessidade e possibilidade de conservar a natureza em no estado original (ARRUDA, 1999).

A Amazônia é um bioma que abrange os estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, totalizando 4.871.000 km<sup>2</sup> e uma população em tornode vinte milhões de habitantes, 60% dela vivendo em áreas urbanas.

A supressão de vegetação na Amazônia tem sido um dos temas de debates ecológicos mais comentados nas últimas décadas, muito em função de apresentarem grande biodiversidade, mas também por se ver a fragilidade que esse bioma pode ter e as consequências que pode gerar no clima regional e global.

Nos últimos anos a proporção de avanço da fronteira da amazonia legal, desmatamento e economia, começaram a mudar-se já que a taxa de desmatamento aumenta apesar do decréscimo econômico, influenciado a uma dinâmica ligada ao mercado de exportação (Ferreira,2005). Assim vemos a fronteira agrícola avançando em direção à floresta.

O aumento no número de focos de queimadas e incêndios florestais ocorrem em virtude das atividades agropastoris e de incêndios criminosos que, além de ocasionar perda de biodiversidade, também aumentam as emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE), o aumento da poluição e piora na qualidade do ar. Desmatamento e queimadas estão tradicionalmente ligados, onde é possível notar um seguido do outro, como forma mais eficiente para abertura de novas áreas de pasto, ou preparação do terreno para o cultivo agrícola. Mas, esse ato gera um impacto negativo em curto prazo. Em função do curto ciclo de produção, uma vez que o solo começa perder nutrientes rapidamente, os proprietários procuram outras áreas para uma nova queimada. Durante este processo, acidentes podem ocorrer, fazendo com que o fogo se alastre para áreas não esperadas, em geral auxiliado por condições meteorológicas, dando início aos incêndios florestais. O desmatamento para o uso madeireiro antecede o uso de outros tipos de terra, estabelecendo e incentivando, indiretamente, pecuária e a agricultura (Alencar et al, 2004).

As áreas protegidas (AP's) são e continuarão sendo a maior ação da biologia da conservação (Chiaravalloti et al, 2015). Porém, no Brasil, políticas públicas voltadas para os incêndios florestais são escassas, faltando uma política forte, coerente e abrangente (Morello et al. 2017). Além de ser perceptível não haver um emprego efetivo de cumprimento das leis, fazendo com que as AP's sofram com os incêndios florestais nativos de áreas ao seu redor. Neste contexto, acompanhar as mudanças no uso e ocupação da terra e vegetação é imprescindível.

O objetivo desse trabalho é verificar a distribuição espacial e temporal dos focos de calor na Amazônia, no norte do estado do Mato Grosso, para avaliar a relação destes eventos com a presença das áreas protegidas. Assim, foram identificadas regiões com maior ocorrência e concentrações de focos de calor, identificados os períodos de maiores registros de focos de calor, analisado se atividades antrópicas refletem na distribuição espacial dos focos de calor e foi verificado se as áreas protegidas, por unidades de conservação e terras indígenas, funcionam como ferramenta de conservação e gestão do território e conseguem reduzir a pressão dos eventos de queimadas no interior dessas áreas.

Soares e Batista (2007) definem incêndio florestal como uma combustão sem controle que se propaga consumindo os combustíveis naturais de uma floresta, tendo como principal característica o fato de propagar-se livremente, enquanto queimada pode ser definido como algo que pode ser controlado.

O uso do fogo se tornou cultural. Devido ao seu baixo custo, o fogo é bastante utilizado por pequenos produtores rurais para limpeza de áreas de cultivo, renovação de pastagem ou para facilitar a colheita de cana-de-açúcar (GASPAR, 2012). No Brasil é principalmente usado como instrumento na manipulação de pastagens e áreas destinadas à agricultura (Morello et al. 2017), podendo ser usado na prevenção ou de combate a incêndio florestal, usadas nas áreas protegidas de forma em que há queima de áreas com grande potencial de combustão, que em caso de ocorrência de incêndio, causaria graves consequências para a Unidade de Conservação.

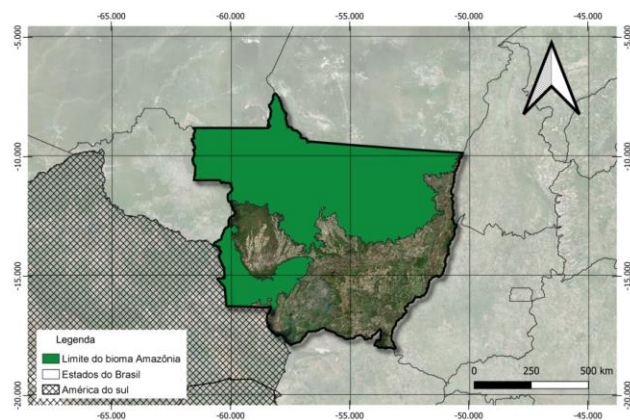
Segundo Morello (2017) os incêndios também são responsáveis por emitir grande quantidade de gases para a atmosfera pela fumaça.

Ferreira (2005) reforça a importância das Unidades de Conservação (UC), relata que com o avanço das fronteiras agrícolas e com as políticas de desenvolvimento, estradas estão sendo criadas e que é possível ver curvas exponenciais de proporcionalidade direta do desmatamento em função da distância da via.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

O estado do Mato Grosso possui uma população estimada de 3.567.234 pessoas ocupando uma área de 903.207,047 km<sup>2</sup><sup>[13]</sup>, poucas altitudes e relevo apresentando grandes superfícies aplainadas, abrangendo mais de 480.215 Km<sup>2</sup> da Amazônia em território mato-grossense, cerca de 53,6%, do seus biomas é floresta Amazonica.



**Figura 1.** Localização do estado do Mato Grosso

## Métodos

Para este trabalho foram adquiridos shapefiles com os limites dos territórios das terras indígenas e unidades de conservação e agrupados em shapefiles únicos relacionados por ano. Os mesmos foram baixados respectivamente dos sites terrabrasilis(plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE) e Ministério do Meio Ambiente(MMA). Para terras indígenas foi usado o shapefile correspondente a todos do bioma amazônia e recortado para o mapa do estado, e para as unidades de conservação foram usadas as informações de todas as unidades, também, recortado para o mapa do estado e mapa do limite do bioma.

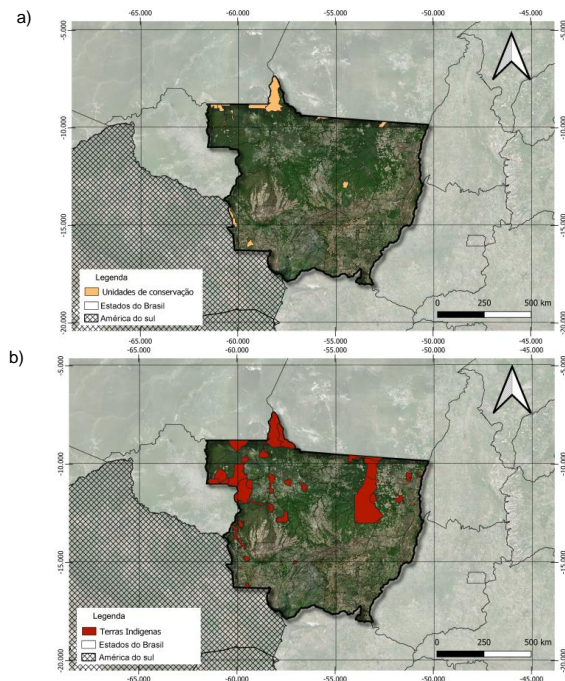
A metodologia de análise, para focos de calor, utilizada neste trabalho é a do sistema BDQUEIMADAS (Banco de dados de Queimadas), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.O banco de dados do INPE identifica os focos de calor, através de um conjunto de satélites, cuja informações diárias de foco foram usadas para compor uma serie temporal, assim permitindo a análise de número de focos ao longos dos anos. Nesse trabalho foram usados somente os dados de focos identificados na porção da Amazônina do estado do Mato Grosso. Os dados dos focos de calor para o intervalo de 2000 a 2020 foram obtidos, em arquivo no formato CSV, com dados de todos os satélites disponíveis para o período avaliado.

Foram analisados dados de 22 satélites no intervalo entre os anos 2000 e 2020, sendo eles: Satélite de referência (Aqua Tarde), ATSR Noite, GOES-08, GOES-10, GOES-12, GOES-13, GOES-16, METOP-B, METOP-C, MSG-02, MSG-03, NOAA-12, NOAA-14 Noite, NOAA-15, NOAA-16, NOAA-17 Noite, NOAA-18, NOAA-19, NOAA-20, NPP-375, Terra Manhã, TRMM.

Para validação dos dados obtidos foi usado o programa Excel para uma exclusão automática de dados repetidos com o objetivo de limitar a redundância dos dados. O software QGIS 3.22 foi utilizado para realizar as análises espaciais para a identificação e quantificação dos focos de calor dentro e fora das respectivas áreas protegidas.

## RESULTADOS

Na região amazônica do estado do Mato Grosso, foram encontradas 42 Terras Indígenas e 34 unidades de conservação.(figura 2)



**Figura 2.** Comparativo de area de terras indigenas e de UC's: figura “a” ilustra os limites das unidades de conservação no bioma amazonia. Figura “b” ilustra os limites das terras indigenas no bioma amazonia.

Na mesma região, ao longo do período de estudo, ocorreram 3.420.690 focos de calor. Nota-se que os anos com menores ocorrências foram de 2000, 2009 e 2011. Os anos com maiores ocorrências de focos na região do estudo foram 2019 e 2020, que juntos representam um pouco mais de 23% do valor total de focos.

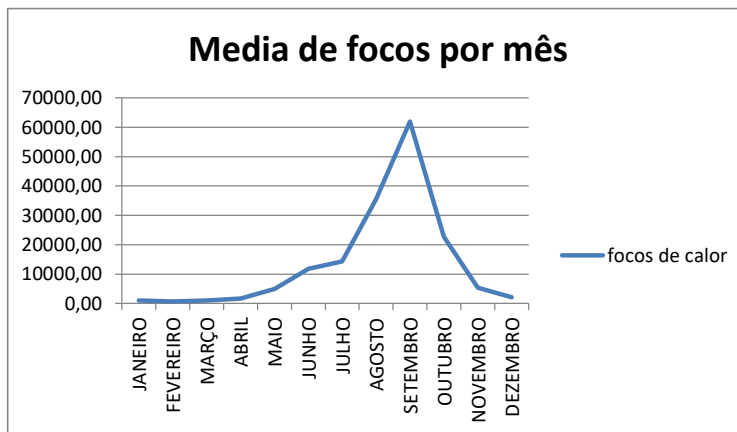


**Figura 3.** Quantidade de focos de calor ao longo dos anos na região do bioma Amazônia

no estado do Mato Grosso.

Vale salientar que os números de satélites disponíveis para a região aumentaram com o tempo.

Foi possível observar que os meses extremos de ocorrência de focos de calor foram Agosto e Setembro (fim do inverno e início da primavera) em comparação aos demais meses, e os meses com menores números de ocorrência foram fevereiro e março (fim do verão e início do outono), como mostra a figura 4.



**Figura 4.** Média de focos de calor por mês ao longo dos anos na região do bioma Amazônia no estado do Mato Grosso.

Constatou-se uma quantidade muito maior de focos fora das unidades de conservação em relação com o número nos seus interiores, de uma média de 159.302,48 (97,59%) e 70.615,59 de desvio padrão(DP), contra uma média de 3.587,52 (2,41 %) e 101.105,21 DP dentro das áreas de conservação, mostrando que estas cumprem seu papel. Foi detectada, maior quantidade de focos dentro de terras indígenas (média de 2,01%), seguido por proteção integral (média de 0,34%) e Unidades de uso sustentável(média de 0,05%), se relacionando muito com o seus respectivos tamanhos.

## DISCUSSÃO

A Amazônia tem o maior registro de fogo em UC em relação a outros biomas do Brasil (Jesus, 2020). Segundo Torres (2017) a maioria dos incêndios tem causas em manejos agrícolas, com o uso do fogo, que escapam para a vegetação circundante, mas, também menciona um grande número de casos de origem desconhecidos ou não declarados. Soares e Batista (2007) citam grandes porcentagens de focos com origens na agropecuária, vandalismo e outros. Mas, Morello (2017) diz haver uma dissociação da relação tradicional de desmatamento e queimadas (onde uma é seguida de outra), evidenciando um agravamento maior de queimadas, mostrando que ainda não há controle sobre os incêndios criminais. Esses eventos podem ser cada vez mais causados pela perda de controle do fogo para além da área antes desmatada.

Segundo GASPAR (2012) e Morello (2017), o fogo continua sendo utilizado por causa do fator economia, devido ao baixo custo principalmente em partes agrícolas, em vista de que é um processo barato e rápido. Contudo Morello reforça que os fundos para queimadas alocados pelo Estado são usados principalmente para combater incêndios e não para a prevenção em si, pois é mais fácil convencer as autoridades superiores com informações específicas e realmente observáveis.

Neste estudo ainda é possível ver que em áreas de UC de uso sustentável há menos focos de calor comparado com as outras áreas de proteção. Isto pode estar associado ao tamanho dessas áreas, mas podemos encontrar outras justificativas, como os cigarros provenientes de beiras de estrada (RIBEIRO, 2012). Outro fator que pode explicar os números elevados de focos em áreas de UC de proteção integral, são as sobreposições com terras indígenas. Cerca de 35% das UC da Amazonia são sobrepostas, mostrando que ainda há uma negligência em relação ao conhecimento da existência destas populações (Arruda, 1999), um exemplo disso na região estudada é Terra Indígena Apiaká do Pontal e Isolados que é sobreposta por Parque Nacional do Juruena. Arruda(1999) Também mostra, assim como Ricardo(2004) o erro de não considerar as Terras indígenas já existentes, impossibilitando a permanência dessas populações, porém Ricardo(2004) ainda enfatiza que por lei é improvável a mudança da tipologia de UC, mantendo as Terras indígenas em estado de espera por reassentamento, por tempo indefinido. Nesses casos, o manejo torna-se um pouco menos controlável porque existe o direito de que as mesmas regras e objetivos que se aplicam às unidades de conservação não sejam seguidos por eles.

O monitoramento remoto pode ser um poderoso aliado nas descobertas e na tomada de decisões, embora Paudel (2021) destaque os limites associados a esses dados, a exemplo de vários incidentes relatados como um só. Porém, é notável a ajuda dessa tecnologia, como exemplo, o próprio governo do Mato Grosso que já investiu R\$ 6,4 milhões em monitoramento remoto em 2021 e investirá outros R\$ 32 milhões, devido aos altos incêndios e desmatamento. Mostrando que o sensoriamento remoto mostrou resultado e continua sendo um poderoso aliado.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que ocorrem muitos focos de queimadas nas UC de proteção integral principalmente pelo fato do seu tamanho, abrangendo extensas áreas, por haver sobreposição com terras indígenas e a inexistência, ou falta de eficiência, de planos de manejo de fogo (Morello et al. 2017). Os meses de seca são tradicionalmente de julho a outubro, onde normalmente ocorrem a maioria dos focos, como evidenciado nesse trabalho, portanto entende-se que não são provocados por raios, deduzindo que o fogo seria proveniente de origem antropica, acidental ou não.

Restrições promovidas pela implementação de unidades de conservação não impedem totalmente que ocorram queimadas e incêndios no interior e nas zonas de amortecimento destes espaços, pois como dito a maior parte destes incêndios ocorrem exatamente em épocas onde o fogo se espalha mais facilmente. E enquanto o avanço criminoso dessas ações termina na

[D1] Comentário: Tem referência para esse trecho? Deve ser colocada

[C2R1] Comentário: Não pode ser apenas uma constatação? Tipo, se não chove então não poderia ser por raios...



impunidade, essas áreas estão cada vez mais sensíveis a essas consequências.

Também foi possível constatar que embora as populações tradicionais, nas terras indígenas, façam uso do fogo ainda conseguem manter uma prática ambiental favorável e que a atual política ambiental desconhece completamente esse grande potencial.

Assim, com o avanço da tecnologia e cada vez mais quantidades de satélites artificiais para fazer o controle das áreas, será possível coibir e fiscalizar os possíveis responsáveis por desmatamentos e queimadas em um menor espaço de tempo.

## Referência

1. ALBAGLI, Sarita. **Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade**. Parcerias estratégicas, v. 6, n. 12, p. 05-19, 2010.
2. CARMO, Cleber Nascimento do et al. **Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira**. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 27, n.1, p. 10-16, 2010.
3. CHIARAVALLI, Rafael Morais et al. **Federal protected areas management strategies in Brazil: sustainable financing, staffing, and local development**. Natureza & Conservação, v. 13, n. 1, p. 30-34, 2015.
4. FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos avançados, v. 19, p. 157-166, 2005.
5. FRANÇA, D. de A.; FERREIRA, Nelson Jesus. **Considerações sobre o uso de satélites na detecção e avaliação de queimadas**. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3017-3023.
6. GASPAR, Lúcia. **Queimadas no Brasil**. In: Pesquisa Escolar. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2012. Disponível em: <<https://pesquisaescolar.fundaj.gov.br/pt-br/artigo/queimadasno-brasil/>> Acesso em: 10 nov. 2022
7. GONÇALVES, Karen dos Santos; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra de Souza. **As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, p. 1523-1532, 2012.
8. JESUS, Janisson Batista de et al. **Análise da incidência temporal, espacial e de tendência de fogo nos biomas e unidades de conservação do Brasil**. Ciência Florestal, v. 30, p. 176-191, 2020.
9. MORELLO, Thiago Fonseca et al. **QUEIMADAS E INCÊNDIOS**

**FLORESTAIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: PORQUE AS POLÍTICAS PÚBLICAS TÊM EFEITO LIMITADO?** 1. *Ambiente & sociedade*, v. 20, p. 19-38, 2017.

10. MEDEIROS, Rodrigo; GARAY, Irene. **Singularidades do sistema de áreas protegidas para a conservação e uso da biodiversidade brasileira**. Dimensões Humanas da Biodiversidade: O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI. Petrópolis: Ed. Vozes, 2006.
11. NEPSTAD, Daniel C.; MOREIRA, Adriana G.; ALENCAR, Ane A. **Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia**. 2004.
12. Nepstad DC, Moreira AG, Alencar AA. **Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia**. In: Ipam. Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil Ipam: Brasília; 1999.
13. NEPSTAD, Daniel et al. **Desmatamento na Amazônia: indo além da "emergência crônica"**. 2004.
14. PAUDEL, Jayash. **Beyond the blaze: the impact of forest fires on energy poverty**. *Energy Economics*, v. 101, p. 105388, 2021.
15. RIBEIRO, Luciene; SOARES, Ronaldo Viana; BEPLLER, Michele. **Mapeamento do risco de incêndios florestais no município de Novo Mundo, Mato Grosso, Brasil**. *Cerne*, v. 18, p. 117-126, 2012.
16. RICARDO, Fany. **Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. Instituto socioambiental, 2004.
17. SANTOS, Laymert Garcia dos. **A encruzilhada da política ambiental brasileira**. *Novos Estudos CEBRAP*, v. 38, p. 168-188, 1994.
18. SINGH, Kajol R. et al. **Parallel SVM model for forest fireprediction**. *Soft Computing Letters*, v. 3, p. 100014, 2021.
19. SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos; TETTO, Alexandre França. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007.
20. TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira et al. **Perfil dos incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras no período de 2008 a 2012**. *Floresta*, v. 46, n. 4, p. 531-542, 2017.