

# ANALISE DE EFICIÊNCIA NO COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO PARQUE ESTADUAL DO ARAGUAIA

Rosimar Vicente Machado<sup>1</sup>

Felipe Deodato da Silva e Silva<sup>2</sup>

## Resumo:

O fogo é uma das maiores ameaças para as florestas naturais e seus povoamentos. As principais causas desses incêndios são as atividades agropecuárias que usam o fogo para renovar as pastagens. A forma mais eficiente de atenuar os danos e prejuízos causados pelos incêndios são metodologias de previsão, prevenção e controle. Nesse sentido, o Batalhão de Emergências Ambientais (BEA) foi criado em 2015 para o enfrentamento dos incêndios florestais por meio de atividades de prevenção passiva, monitoramento terrestre, em assentamentos e em áreas privadas, ações de fiscalização e perícias de queimadas. Com isso, o presente trabalho buscou analisar de eficiência das atividades do BEA. O estudo foi aplicado na Região do Parque Estadual do Araguaia no município de Novo Santo Antônio-MT. Analisando dados de queimada durante o período de 2016 a 2018, observou-se que houve um aumento na área queimada, com pico em 2018, que representou 66% a mais que no ano de 2017 e 86% a mais que no ano de 2016. Assim, o estudo mostra que o parque é uma área de proteção integral que precisa de estudos para que se adote estratégias para a gestão do fogo, diminuindo assim os prejuízos causados a fauna e a flora do local.

**Palavras-chaves:** Unidade de Conservação, incêndios florestais, prevenção e controle de queimadas.

## Abstract:

Fire is one of the major threats for natural forest and their local population. The main drivers of such burning are farming activities that use fire for renewing pasture. The efficient way to minimize such threat with fire are methodologies of prevision, prevention and control. In this context, the Battalion of Environmental Emergencies (BEE) was created in 2015 to act on forest burning via some activities, such as, passive prevention, monitoring of soil, settlement and private land; and supervision of fire. This study aims to analyze cost and benefit of the implemented activities of BEE. The research was applied on the State Park of Araguaia located at Novo Santo Antônio-MT. Using data on burning during 2016 and 2018, results showed that the area of fire increased and presented a peak in 2018, when burning was 66% higher

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Pública do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Barra do Garças.

<sup>2</sup> Professor Doutor do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Pública do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Barra do Garças.

than in 2017 and 86% higher than in 2016. The park is a natural protection area that need more studies to adopt more strategies of fire management, reducing its threats with local fauna and flora.

**Keywords:** Conservation Unit, forest burning, prevention and control of fire.

## 1. INTRODUÇÃO:

O uso do fogo faz parte da história evolutiva do homem, que o utiliza desde as épocas mais remotas (LATUNER & SCHERER 2004, PIVELLO 2011). Os incêndios se constituem, sem dúvida, na maior ameaça para as florestas naturais e seus os povoamentos. No entanto, o fogo, sempre esteve presente na Terra, influenciando de maneira significativa em vários aspectos da vida humana (PARIZOTTO et al 2008).

Dentre os vários agentes que afetam os recursos florestais, o fogo parece ser a maior calamidade. Florestas e outros tipos de vegetação estão constantemente expostos à ocorrência de incêndios de diferentes intensidades (SOARES; SANTOS, 2002). As queimadas afetam diretamente a sobrevivência, o crescimento e a reprodução das plantas. Mas as respostas aos impactos do fogo variam conforme a intensidade, a frequência e a duração dos incêndios (HOFFMANN & MOREIRA, 2002; FIEDLER et al., 2004).

Muitos incêndios iniciados em propriedades rurais são ligados às atividades agrícolas, independente do ecossistema em que estão inseridos. Agricultores no Brasil, assim como em outros lugares, usam o fogo para limpar o terreno para o plantio, para combater pestes e ervas daninhas, ou ainda para estabelecer e renovar pastos (PIVELLO, 2011). Já os povos indígenas segundo (MISTRY et al., 2005; RODRIGUEZ 2007; SCHMERBECK & SEELAND, 2007; MCGREGOR et al., 2010) utilizam o fogo como ferramenta de manejo por milênios para alternar cultivos, renovar pastos, manejar a caça, estimular e coletar frutos silvestres e mel, criar aceiros, e também por razões culturais e espirituais.

A ocupação desordenada da área central do País, para expandir a produção agropecuária, tem sido considerada a principal causa de degradação do Cerrado. Essa modificação na paisagem do Brasil Central tem, entre outros efeitos, causado um aumento na frequência de fogo na região e, provavelmente, alterado a capacidade de recuperação de elementos da biota mais sensíveis a esse distúrbio (FIEDLER et al., 2006).

Os incêndios de causa antrópica são ocasionados, sobretudo, por queimadas feitas sem controle para renovação de pastagens nas fazendas da região, como tem sido observado em outras Unidades de Conservação do Cerrado (MEDEIROS, 2002). O Cerrado, com pouco mais de 40 anos de ocupação agrícola intensa, já conta com 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas, 13,5 milhões de hectares de culturas anuais e 2 milhões de hectares de culturas perenes e florestais (SANO et al., 2008). Além disso, o cerrado é o segundo bioma brasileiro em extensão, atrás apenas do amazônico (SANO et al., 2008). Restam cerca de 40% dos 2.000.000 km<sup>2</sup> da cobertura original da vegetação do Cerrado, em virtude de alterações provocadas por atividades agropastoris (SANO et al., 2008).

O Estado de Mato Grosso é considerado uma fronteira agrícola importante para o Brasil, todavia apresenta elevados índices de focos de calor com grande variabilidade espacial, que causam prejuízos econômicos, paisagísticos e ecológicos (SOUZA et al., 2012). Na região nordeste de Mato Grosso e sudoeste de Tocantins, a extensa planície de inundação do Rio Araguaia não passou ilesa por este cenário de antropização, pois está localizada no 'arco do desmatamento' (FEARNSIDE, 2005). Tal fator é intensificado pela condição climática sazonal, que se caracteriza por um longo período de estiagem entre os meses de julho e setembro, com registro de baixíssimos índices de umidade relativa do ar e devido à negligência do homem do campo (BARROSO et al., 2015).

O Parque Estadual do Araguaia (PEA) apresenta extensão territorial de 223.169,5 hectares e localiza-se no município de Novo Santo Antônio-MT (MARIMON et al., 2007), na extensa Planície Sedimentar do Bananal, na confluência do Rio das Mortes com o Rio Araguaia no estado de Mato Grosso (MARIMON et al., 2007). Segundo Oliveira-Filho e Furley (1990), o parque caracteriza-se por apresentar uma área plana (campo limpo), inundável no período chuvoso, onde estão inseridos incontáveis micro relevos ou morrotes (murundus) de terra cobertos por vegetação lenhosa típica de cerrado. No sentido ecossistêmico, o Parque Estadual do Araguaia é um ecotono dos biomas Cerrado e Amazônia, com fitofisionomias campestres, savânicas, pantanosas e florestais, com diversidade e paisagens únicas (VALENTE et al., 2013).

A forma mais eficiente de atenuar os danos e prejuízos causados pelos incêndios florestais é a elaboração de metodologias específicas de previsão, prevenção e controle para cada região ou, preferencialmente, para cada município e gerar um conhecimento do grau de risco (RIBEIRO, 2009). Com isso, desde 2010, na última revisão da Lei de Organização Básica (lei 404/10), o Corpo de Bombeiros Militar criou no seu organograma o Batalhão de Emergências Ambientais (BEA). No entanto, foi em 2015 que o Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso pôde empregar os recursos materiais disponíveis do

Batalhão de Emergências Ambientais, a unidade especializada para enfrentamento dos incêndios florestais na Amazônia Legal.

O Corpo de Bombeiros Militar é a instituição legitimada pela Constituição Estadual para prestar o serviço de prevenção e combate aos incêndios florestais à população mato-grossense (MATO GROSSO, 2018a). O mesmo está instalado em apenas 18 municípios do Estado (MATO GROSSO, 2010). O Batalhão de Emergências Ambientais (BEA) é a unidade especializada para tratar desta temática conforme seu respectivo Plano de Emprego Operacional (MATO GROSSO, 2016), tendo como missão prevenir, controlar e combater os incêndios florestais em todo o Estado (BARROSO et al., 2015)

Segundo Lotufo (2020) um total de 1782 focos de calor foram registrados no Parque Estadual do Araguaia em 2015, com intuito de dar respostas a estes focos de incêndios, o Batalhão de Emergências Ambientais- BEA do corpo de Bombeiros de Mato Grosso possui um rol de ações a serem implantadas durante o ano. Dentre elas está prevista a fase de combate direto aos incêndios florestais no Mato Grosso e é através dos denominados ciclos do BEA que esta ação é implantada. A Base Descentralizada fundamenta-se nos conceitos de mobilidade, monitoramento, vigilância ostensiva e combate. É composta por 04 bombeiros militares que circulam em veículo próprio equipado e caracterizado do Corpo de Bombeiros e locados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), pelos municípios que apresentam maior desmatamento recente ou maior índice de focos de calor, ou ainda que ameaçam Unidades de Conservação (BATALHÃO DE EMERGENCIAS AMBIENTAIS, 2016). Tais ciclos se iniciam anualmente no dia de 15 de julho e se encerram no dia 15 de setembro, podendo ser prorrogado o seu término.

Considerando isso, este presente trabalho busca compreender qual a eficiência das ações tomadas pelos gestores públicos no combate aos incêndios florestais. O estudo analisou a eficiência em relação ao combate a incêndios florestais durante os ciclos do Batalhão de Emergências Ambientais - BEA no Parque Estadual do Araguaia no período de 2016 a 2018. Especificamente, o estudo comparou as áreas queimadas com os gastos das ações dos ciclos. Essa temática se justifica, pois o foco ambiental na gestão pública é essencial para a compreensão das atribuições do gestor público. O trabalho adotou uma análise qual-quantitativa ao explorar dados coletados em documentos públicos referentes aos ciclos do Batalhão de Emergências Ambientais nos anos de 2016 a 2018, no Parque Estadual do Araguaia – Novo Santo Antônio – MT.

## 2. Materiais e métodos:

Este estudo foi aplicado no parque estadual do Araguaia, “localizado no município de Novo Santo Antônio, Estado de Mato Grosso, na mesorregião nordeste mato-grossense, microrregião norte Araguaia, entre o rio Araguaia (leste), rio das Mortes (oeste), foz do rio das mortes (norte) e ao sul a fazenda água bela, com coordenadas UTM aproximadas de 8.703.400N e 530.000E [...]” (IOMAT, 2007, apud JANCOSKI, H. S. 2010, p. 19) (Figura 1). O parque foi criado em 2001 pela lei estadual nº 7.517, com uma área total de 223.169,5 hectares, estando incluído na categoria de unidade de conservação integral (MATO GROSSO, 2001).

**Figura 1 - Delimitação do Parque estadual do Araguaia em relação ao estado de Mato Grosso.**



Fonte: JANCOSKI, H. S. (2010)

O clima da região apresenta condições tropicais continentais, sempre quentes e com período seco entre maio e setembro e chuvoso de outubro a abril (COCHRANE et al., 1985). Dados dos últimos 30 anos, coletados na estação Meteorológica de Aragarças (cerca de 250km ao sul do Pantanal Mortes-Araguaia), apresentaram uma temperatura média anual de 24,9°C, com temperaturas mínimas absolutas de 15°C e máximas de 33,7°C e precipitação média anual variando entre 1450 e 1600mm (NIMER, 1989). A temperatura média anual na região do PEA oscila entre 25,7°C a 27,3°C (MARIMON et al., 2008)

A paisagem é coberta por extensas áreas de varjão (parque de cerrado ou campos de murundus) e campos limpos, manchas de cerrado sentido restrito, cerradão e florestas sazonalmente inundáveis, às margens dos rios ou em fragmentos de florestas naturais (impucas) (MARIMON et al., 2012).

Os dados de área queimada foram adquiridos do produto SENTINEL 2 e RESOURCESAT 2 fornecidos pelo Batalhão de Emergências Ambientais durante o período de 2016 a 2018. Através das imagens foram obtidas as cicatrizes de queimadas e quantificada a área queimada após o período proibitivo. Após a quantificação da área queimada esses dados foram inseridos no programa ArcGIS de onde foram gerados os mapas. Segundo SILVA (2010) o Arcgis é um conjunto integrado de softwares de Sistema de Informação Geográfica produzido pela empresa americana ESRI (Environmental Systems Research Institute), que fornece ferramentas baseadas em padrões para realização de análise espacial, armazenamento, manipulação, processamento de dados geográficos e mapeamento.

Posteriormente realizou-se a comparação entre gasto por hectare e área queimada onde foi pego o valor investido em todas as fases e dividido pelo valor da área queimada. Em seguida, foi realizada a comparação entre gasto por bombeiro e área queimada onde dividiu-se o custo com diárias pelo número de bombeiros por dia multiplicado pela quantidade de ciclos do período proibitivo.

### **3. Resultados e discussão:**

Segundo um estudo de NEVES et al (2015), que estudou o parque nos anos de 2000 a 2013, os anos com maior área queimada foram de 186.374 hectares em 2010, seguido de 129.540 hectares em 2007 e 108.779 hectares em 2012 (Figura 2). Os resultados deste estudo focaram o período de 2016 a 2018 e estão apresentados a seguir, o que nos dá uma ideia do perfil dos incêndios no Parque Estadual do Araguaia (PEA). Dentre os anos analisados o que mais apresentou área queimada foi o ano de 2018 com

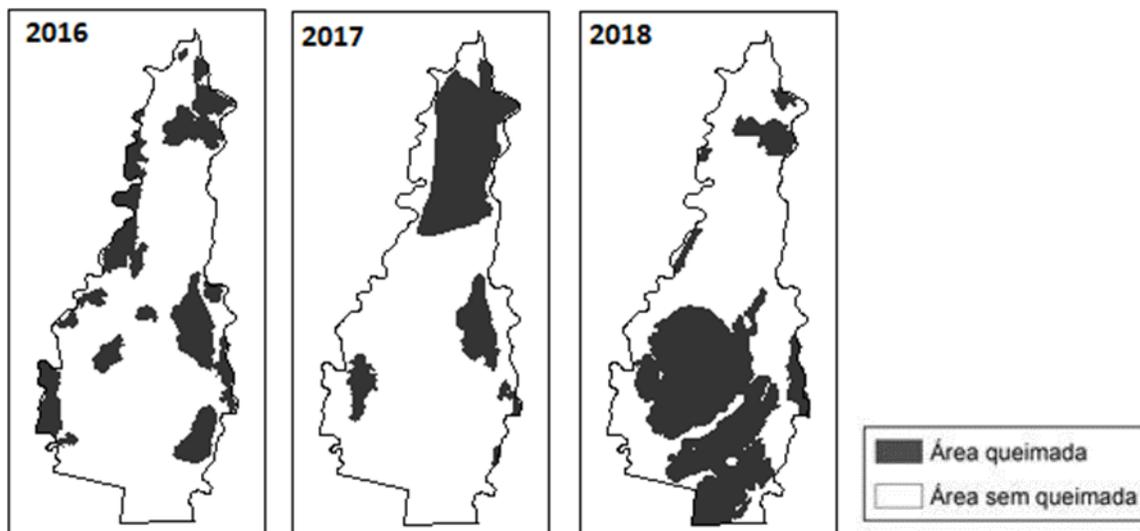
86.687,54 hectares queimados e o menor registro foi em 2016 com 46.393,75 hectares queimados (Figura 2 e 3).

**Figura 2- Área queimada por ano de 2000 a 2018**



Fonte: NEVES, L. F.S. (2015) e dados fornecidos pelo Batalhão de emergências ambientais.

**Figura 3- Área queimada no Parque Estadual do Araguaia, Mato Grosso, borda sul da Amazônia, entre 2016 e 2018.**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados fornecidos pelo Batalhão de Emergências Ambientais.

Em relação aos números de focos, o ano de 2016 obteve 166 focos de incêndio, o ano de 2017 obteve 239 focos de incêndio e em 2018 tivemos 51 focos de incêndio (Tabela 1). Segundo a lei Complementar N° 233 DE 21/12/2005 que regulamenta o período proibitivo, fica proibido o uso do fogo para limpeza e manejo de áreas, no período compreendido entre 15 de julho a 15 de setembro. Todos os dados referentes a focos e queimadas foram retirados após o período proibitivo.

Em relação ao investimento operacional da fase de respostas por meio das equipes de intervenção no parque estadual do Araguaia, houve um custo de R\$ 64.800,00 no ano de 2016, onde esse valor foi destinado apenas a gasto com militares, em 2017 foi destinado o mesmo valor (R\$ 64.800,00), porem apenas R\$ 25,200,00 foi destinado a diárias dos militares e o restante foi gasto com combustível e locação de viaturas (Tabela 1). Em 2018 foram gastos R\$ 28.188,02, sendo que R\$ 8.460,00 desse valor foi destinado a diárias dos militares, R\$ 14.632,80 foram destinados a operações aéreas, R\$ 2.665,22 foi destinado a gastos com combustível de viaturas e R\$ 2430,00 foram gastos na fase de responsabilização e perícia.

Foram empregados 4 militares por ciclo em 2016, 14 militares por ciclo em 2017 e 8 militares por ciclo em 2018. Sabendo que o ciclo contem dez dias, foram realizados 09 ciclos durante o período proibitivo em 2016 e 2017 e em 2018 foram realizados 14 ciclos. Em todo o estado tivemos um total de gastos de R\$ 1.425.558,00 no ano de 2016 e 2017 (MATO GROSSO, 2017) e R\$ 925.769,64 em 2018 (MATO GROSSO, 2018b).

**Tabela 1- Área queimada, número de focos, números de Bombeiros atuando por dia (BM/dia), números de ciclos e custos utilizados no Parque Estadual do Araguaia (2016, 2017 e 2018).**

ANO	2016	2017	2018
ÁREA QUEIMADA	46.393,75 (ha)	52.085,85 (ha)	86.687,54 (ha)
GASTO POR HECTARE	R\$ 1,39	R\$ 1,24	R\$ 0,27
FOCOS	166	239	51
Nº BM/DIA	04	14	08
CICLOS	09	09	14
CUSTO COM DIÁRIAS	R\$ 64.800,00	R\$ 25.200,00	R\$ 8.460,00
GASTO POR BOMBEIRO	R\$ 1.800,00	R\$ 200,00	R\$ 75,53
CUSTO TOTAL	R\$ 64.800,00	R\$ 64.800,00	R\$ 28.188,02

**Fonte: Produzido pelo autor com base em dados fornecidos pelo Batalhão de Emergências Ambientais e de MATO GROSSO (2016, 2017 e 2018).**

Analisando os dados da tabela 1 pode-se observar que há um aumento crescente na área queimada de 2016 a 2018. Em 2018, o parque estadual do Araguaia queimou cerca de 15,51% a mais que no ano de 2017 e 18,06% a mais que no ano de 2016. Há uma variação no número de militares enviados por ciclo durante os anos, isso depende da quantidade disponibilizada pela instituição. Atualmente a instituição possui um efetivo de 1.347 (um mil trezentos e quarenta e sete) bombeiros militares, distribuídos em 22 (vinte e dois) municípios do estado, atuando em todas as áreas de responsabilidade da instituição (MATO GROSSO, 2020).

Segundo “Conforto” (1998), orienta que tal sistema é originário de profunda análise científica e estatística por técnicos americanos, que chegaram a um consenso de que o efetivo necessário para o

sistema policial local, varia de 1,5 a 2,5 policiais para cada 1000 (mil) habitantes, tanto na área urbana como na área rural

Segundo Conforto (1998), o efetivo mínimo de bombeiros para o estado de Mato Grosso, sem mesmo considerar os fatores de risco, seria de 4.553 bombeiros. O cálculo foi baseado no sistema “norte-americano” que consiste em uma teoria aceita pelas polícias militares de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso, e que também pode ser considerada pelo Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso ao se observar que existem similaridades na organização destas Instituições. (QUEIROZ, 2015). Logo, o Corpo de Bombeiros de Mato Grosso atua com apenas 29,5% do ideal mínimo pela “teoria norte americana” de cálculo de efetivo. Assim, é necessário realizar o aumento do contingente de bombeiros neste estado para atender à atual demanda.

Os gastos com diárias pagas aos bombeiros ocorrem quando a sua ação extrapola a sua área de trabalho, ou seja, é utilizado quando o militar trabalha em determinado município que não tenha uma unidade do Corpo de Bombeiros como é o caso do município de Novo Santo Antônio onde fica localizado o Parque Estadual do Araguaia. Na maioria das vezes há uma parceria entre o Corpo de Bombeiros e o município onde os militares desempenham suas funções, sendo de responsabilidade do município fornecer alojamento e em alguns casos alimentação. Embora tenha ocorrido um aumento na área queimada entre 2016 e 2018, o gasto por bombeiro reduziu de R\$ 1800,00 para R\$ 75,53 (Tabela 1).

Embora tenha ocorrido uma redução nos investimentos em diárias e equipamentos nas fases de respostas, os outros fatores técnicos podem ter tido influência sobre o aumento na área queimada. Tais fatores podem englobar a capacidade técnica dos militares envolvidos, quantidade de equipamentos de combate a incêndios, disponibilidade de recursos hídricos e influências naturais como quantidade de chuva durante o período proibitivo. A qualidade e disponibilidade dos equipamentos destinados ao combate influenciam na eficiência das atividades do Bombeiro Militar. Estes equipamentos devem ser adequados às condições ambientais, variando de tipo e número conforme a área a ser protegida (Medeiros, 2001).

Considerando o gasto por hectare, houve uma redução significativa no investimento em proteção durante o período e, conseqüentemente, isso aumentou a área queimada (Tabela 1). O orçamento anual do Corpo de Bombeiros é destinado à prevenção e combate a incêndios não só no parque estadual do Araguaia como em qualquer outra área do Estado, sendo assim, o volume de recursos destinados a supressão de incêndios é muito maior que o valor destinado à sua prevenção.

Segundo FONSECA-MORELLO et al (2017) uma das razões pelas quais a alocação orçamentária pró-combate prevalece parece ser o fato de que é mais fácil convencer as instâncias superiores responsáveis pela alocação orçamentária a ampliarem o recurso destinado ao combate. Isso faz sentido pois o combate de incêndios pode ser defendido com base na informação, efetivamente observada, acerca da frequência e da extensão de incêndios ativos, enquanto que a prevenção apenas pode ser defendida com base em estimativas da frequência e extensão de incêndios prováveis.

Sabendo que parte dos incêndios no parque são ocasionados por causas antrópicas, é importante que os programas de prevenção desenvolvidos pelo governo estejam focados também em políticas públicas que estimulem práticas agropecuárias alternativas às queimadas. Tais políticas poderão ampliar o acesso à assistência técnica, crédito, insumos, equipamentos agropecuários, assim como, criar ações de apoio a pequenas comunidades e pequenos produtores.

A grande maioria dos incêndios no parque do Araguaia ocorreram dentro do período proibitivo, de julho a agosto (MAGALHÃES et al., 2011) este fato pode estar relacionado a uma estação seca prolongada que favorece a propagação do fogo sugerindo a intensificação das ações neste período. Pezzopane et al. (2001) afirmam que as Preocupações com incêndios são constantes nos meses de inverno e primavera em razão, principalmente, da baixa precipitação. Segundo INMET (2020), o ano de 2016 apresentou o maior nível de precipitação em relação à 2017 e 2018, o que pode influenciar no menor número de área queimada no período.

Tendo como ponto de vista a economia, a adoção de políticas de combate aos incêndios é vantajosa tendo em vista os custos econômicos relacionados às queimadas. Por exemplo, Segundo DIAZ et al. (2002) os fazendeiros da região amazônica perdem em média de US\$ 27 a US\$ 68 milhões anuais devido ao fogo acidental, sendo US\$ 17 milhões de prejuízo anual pela queima acidental de pastagem e US\$ 10 a 51 milhões pela danificação de cercas. Outro exemplo é um estudo de Castro et al. (2016) realizado em três cidades da América Latina que mostra um cenário para os próximos 20 anos, onde os efeitos da poluição do ar serão responsáveis por 156 mil mortes, 4 milhões de casos de asma e 300 mil atendimentos médicos em crianças, com um custo variando entre 21 e 165 bilhões de dólares.

É importante lembrar que as bases descentralizadas realizam muitas outras tarefas durante o período proibitivo no parque. Estão entre essas atividades: prevenção passiva (realização de palestras, divulgação em mídias locais), monitoramento por meio terrestre dentro do parque, monitoramento em assentamentos e áreas privadas, ações de fiscalização, perícias de incêndio florestal, efetuam prisões em

flagrante. Por fim, as ações de fiscalização foram realizadas em 90 áreas em 2019, totalizando 86.423 hectares, com uma estimativa de multa de R\$ 70.790.725,00, gerando assim, uma receita para o estado de Mato Grosso CIMAN (2019).

#### 4. Conclusão:

O estudo mostrou que a redução de recurso pessoal e de investimentos no combate aos incêndios entre 2016 e 2018, que associado a uma redução na quantidade de chuvas, pode estar colaborando para o aumento da área queimada no Parque Estadual do Araguaia, principalmente no ano de 2018.

A implantação das brigadas descentralizadas melhoraram a efetividade do combate ao incêndio, porém tal efetividade é incerta, pois há vários outros fatores que influenciam esse fator (por exemplo, índice de precipitação, índice de calor, atividades antrópicas e quantidade de biomassa). Dessa forma, novos estudos são necessários para explorar tais fatores.

Espera-se que os resultados possam contribuir para a melhor definição de métodos de combate aos incêndios para melhorar a eficiência na aplicação dos recursos públicos sabendo disso determinadas ações poderão ser tomadas para aumentar a efetividade do combate a incêndio. São elas: Investimentos em qualificação dos profissionais que atuam no combate ao incêndio, aumento do efetivo, melhoria na qualidade e quantidade dos equipamentos utilizados durante o combate, assim como, novos estudos para mudar a metodologia de gestão aumentando os investimentos em proteção. Tais ações poderão diminuir os custos com as fases de resposta e fornecer suporte às comunidades de pequenos produtores para que consigam utilizar técnicas agropecuárias alternativas as queimadas, diminuindo assim, as causas antrópicas de incêndio.

#### 5. Referências bibliográficas:

BARROSO, P. A. S.; BEZERRA, F. G. V.; OLIVEIRA, J. C. P. A. **Atuação do Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso na temporada de incêndios florestais 2015**. RHM-Vol. 16 n° 02 P. 108-120. 2016.

**BATALHÃO DE EMERGENCIAS AMBIENTAIS: TEMPORADA DE INCENDIOS FLORESTAIS 2015/2016.** Cuiabá. 2017.

CASTRO, F. R.; BASTOS, D. M. R. F.; LUANA, M.M.S; NUNES, J.L.S. **Impactos das queimadas sobre a saúde da população humana na Amazônia maranhense.** Ver. Pesq. Saúde. V. 17 P. 141-146. 2016.

CIMAN. Relatório final. Cuiabá. 2019.

COCHRANE, T.T.; SÁNCHEZ, L.G.A.; PORRAS, J.A. & GARVER, C.L. **Land in Tropical América.** Cali, CIAT/EMBRAPA-CPAC. Vol. 2. 1985.

CONFORTO, L. A. **Administração de Polícia Ostensiva.** 1998.

DIAZ, M.C.V.; NEPSTAD, D.; MENDONÇA, M.J.C.; SEROA, R.M.; ALENCAR, A.A.; GOMES, J.C.; ORTIZ, R.A.O. **Prejuízo oculto do fogo: custos econômicos das queimadas e dos incêndios florestais da Amazônia.** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Engenharia Florestal -Universidade Federal do Paraná. 2002.

FEARNSIDE, P.M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências.** Megadiversidade. P. 113-123. 2005.

FIEDLER, N.C.; AZEVEDO, I.N.C.; RESENDE, A.V.; MEDEIROS, M.B. & VENTUROLI, F. **Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado sensu stricto na Fazenda Água Limpa - DF.** Revista Árvore 28: P. 129-138. 2004.

FIEDLER, N.C.; MERLO D. A.; MEDEIROS, M.B. **Ocorrência de incêndios florestais no parque nacional da chapada dos veadeiros.** Goiás. Ciência Florestal. P. 156 -161. 2006.

FONSECA-MORELLO, T.; ROSSANO RAMOS, R.; STEIL, L.; PARRY, L.; BARLOW, J.;

MARKUSSON, N.; FERREIRA, A. **Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: Porque as políticas públicas tem efeito limitado?** São Paulo. Vol. 04. P. 19-40. 2017

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Relatório final.** Cuiabá. Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Almanaque De Oficiais.** Cuiabá. Corpo de Bombeiros Militar. 2020.

HOFFMANN, W.A. & MOREIRA, A.G. **The role of fire in population dynamics of woody plants.** In: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (Eds.). Cerrados of Brazil. New York, Columbia University Press. P. 159-177. 2002.

INMET. **Desvio de precipitação mensal.** 2016, 2017 e 2018. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/prec>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

JANCOSKI, H. S. **Efeito do fogo sobre a vegetação arbórea e herbácea em campo de murundus no Parque Estadual do Araguaia-MT.** Tese (mestrado). Faculdade de Tecnologia – Universidade de Brasília. Brasília. 2010.

LATURNER, N. & SCHERER, H.W. **As queimadas e os incêndios florestais no Mato Grosso.** Revista Geonotas, Vol. 8. 2004.

LOTUFO, J. B. S.; MACHADO, N. G.; TAQUES, L.M.; MÜTZENBERG, D. M. S.; NETO, L. N.; BIUDES, M. S. **Índices Espectrais e Temperatura de Superfície em Áreas Queimadas no Parque Estadual do Araguaia em Mato Grosso.** Revista Brasileira De Geografia Física. Vol. 13 P. 648-663. 2020.

MAGALHÃES, S. R.; LIMA, G. S.; RIBEIRO, G. A. **Avaliação do Combate aos Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra.** Floresta e ambiente. V.18 P. 80-86. 2011.

MARIMON, B. S.; JANCOSKI, H. S.; LIMA, H. S.; FRAN CZAK, D. D.; MEWS, H. A.; MORESCO, M. C. & MARIMON-JÚNIOR, B. H. **Estrutura da vegetação e caracterização dos campos de murundus do parque Estadual do Araguaia.** Anais do VIII congresso de ecologia do Brasil. Caxambu. 2007.

MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B. H.; MEWS, H. A.; JANCOSKI, H. S.; FRAN CZAK, D. D.; LIMA, H. S. et al. **Florística dos campos de murundus do Pantanal do Araguaia, Mato Grosso, Brasil.** Rev. Acta Botânica Brasília. Vol. 26. P. 181-196. 2012.

MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; LIMA, H. S.; JANCOSKI, H. S.; FRAN CZAK, D. D.; MEWS, H. A.; MORESCO, M. C. **Pantanal do Araguaia - ambiente e povo: guia de ecoturismo.** Cáceres. UNEMAT. 2008.

MATO GROSSO. Lei Complementar n. 404, de 30 de junho de 2010. Lei de Organização Básica do Corpo de Bombeiros.

MATO GROSSO. **Lei estadual nº 7.517, de 28 de setembro de 2001.** Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/FOD00529.pdf> > Acesso em: 09 de março de 2021.

MATO GROSSO. RELATÓRIO: **TEMPORADA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS 2016** Cuiabá.2017.

MATO GROSSO. RELATÓRIO: **TEMPORADA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS 2017**. Cuiabá. 2018.

MATO GROSSO. RELATÓRIO: **TEMPORADA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS 2018**. Cuiabá. 2018a.

MATO GROSSO. RELATÓRIO: **TEMPORADA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS 2018**. Cuiabá. 2018b.

MCGREGOR, S.; LAWSON, V.; CHRITOPHERSEN, P.; KENNETT, R.; BOYDEN, J.; BAYLISS, P.; LIEDLOFF, A.; MCKAIGE, B. & ANDERSEN, A.N. **Indigenous wetland burning: conserving natural and cultural resources in Australia's World Heritage-listed Kakadu National Park**. Human ecology. Vol. 38. P. 721-729. 2010.

MEDEIROS, M. B. **Manejo de fogo em Unidades de Conservação**. Rev. Comunicações técnicas florestais vol. 3. P. 10-15. 2001.

MEDEIROS, M. B. **Manejo de fogo em unidades de conservação do cerrado**. Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringer, Brasília, v. 10, P. 76-89. 2002.

MISTRY, J. & BERARDI, A. **Assessing fire potential in a Brazilian savanna nature reserve**. REV. Biotrophic, Vol. 37. P. 439-45. 2005.

NEVES, L. F. S. **Dinâmica espaço-temporal de fogo e impactos na cobertura da terra no Parque Estadual Do Araguaia/MT**. 2015. 72 fls. Dissertação do Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Cáceres - MT. 2015.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ. IBDF. 1989.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FURLEY, P. A. **Monção, cocuruto, murundu**. Rev. Ciência Hoje vol. 11 P. 30-37. 1990.

PARIZOTTO, W.; SOARES, R.V.; BATISTA, A. C.; SOUSA, N.J. **Controle dos incêndios florestais pelo corpo de Bombeiros de Santa Catarina: Diagnostico e sugestões para seu aprimoramento**. Revista floresta. Vol. 38. P. 651-652. 2008.

PEZZOPANE, J. E. M.; OLIVEIRA NETO, S. N. de; VILELA, M. de F. **Riscos de incêndios em função da característica do clima, relevo e cobertura do solo**. Rev. Floresta e Ambiente, Rio de Janeiro, Vol. 7. P. 161-166. 2001.

PIVELLO, V. **The use of fire in the Cerrado and Amazonian Rainforests of Brazil: Past and present**. Fire Ecology, vol. 7, P. 25-39. 2011.

QUEIROZ, J. P.N. **Uma análise do quantitativo do efetivo do corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso.** Rev. RHM. Vol. 14. P. 65-85. 2015.

RIBEIRO, L. **A pressão antrópica e os riscos de incêndios florestais no município de novo mundo, Amazônia mato-grossense.** Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2009.

RODRIGUEZ, I. **Pemón perspectives of fire management in Canaima National Park, southeastern Venezuela.** Rev. Human ecology. Vol. 35 P. 331-343. 2007.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora.** Brasilia. EMBRAPA CERRADO. Vol. 2. Brasília. 2008.

SCHMERBECK, J. & SEELAND, K. **Fire supported forest utilization of a degraded dry forest as a means of sustainable local forest management in Tamil Nadu, South India.** Land use Policy. Vol. 24. P. 62-71. 2007.

SILVA, V. C. B.; MACHADO, P. S. **Iniciando No Arcgis.** Apostila de sistema de informações geográficas. Belo Horizonte. 2010.

SOARES, R. V.; SANTOS, F. J. **Perfil dos incêndios florestais no brasil de 1994 a 1997.** Rev. Floresta. V. 32. P. 219-232. 2002.

SOUZA, A. P.; CASAVECCHIA B. H.; STANGERLIN, D. M. **Avaliação dos riscos de ocorrência de incêndios florestais nas regiões Norte e Noroeste da Amazônia Mato-grossense.** Rev. Scientia plena. Vol.8. P. 1-14. 2012.

VALENTE, C. R.; LATRUBESSE, E. M.; FERREIRA, L. G. **Relationships among vegetation, geomorphology and hydrology in the Bananal Island tropical wetlands, Araguaia River basin, Central Brazil.** Journal of South American Earth Sciences. Vol. 46. P. 150-160. 2013.