

BRIGADAS MUNICIPAIS MISTAS NO MATOGROSSO: EFETIVIDADE NA REDUÇÃO FOCOS DE CALOR E DE ÁREAS QUEIMADAS

*Paulo André da Silva Barroso ¹
Júlia Gabriela da Silva Castor ²*

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados das Brigadas Municipais Mistas criadas para dar resposta aos incêndios florestais em dez municípios mato-grossenses durante as temporadas 2015 e 2016. Este novo instrumento de resposta é baseado no conceito de integração de esforços, através do qual o Estado, o Município, empresas rurais e entidades de classe participaram da sua estruturação em municípios que não possuem unidades do Corpo de Bombeiros Militar. Os custos de implementação e operação são divididos entre os partícipes. Os resultados alcançados nestes dois anos foram satisfatórios, pois reduziu até 88% os índices de focos de calor em relação à média dos últimos dez anos com 90% de efetividade e até 61% a área queimada em relação ao ano anterior com 80% de efetividade. Assim, a iniciativa mostrou-se bastante eficaz para reduzir estes indicadores nos municípios em que foi implantada.

Palavras chave: integração de esforços, redução de focos de calor, redução de área queimada, efetividade.

¹ Tenente Coronel Bombeiro Militar - Batalhão de Emergências Ambientais do Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso; Bacharel em Engenharia Florestal; Especialista em Prevenção e Controle de Incêndios Florestais; Mestre em Defesa e Segurança Civil.

² Discente do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMT; Estagiária do BEA/ Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso.

MIXED MUNICIPAL BRIGADES IN MATO GROSSO: EFFECTIVENESS IN REDUCING HEAT SOURCES AND BURNED AREAS

ABSTRACT

This article presents the results of the Mixed Municipal Brigades created to respond to the forest fires in ten municipalities of Mato Grosso during the seasons 2015 and 2016. This new response instrument is based on the concept of integration of efforts, through which the State, Municipality, rural companies and class entities participated in its structuring in municipalities that do not have units of the Military Fire Brigade. The operating costs are divided among the participants. The results achieved were satisfactory in these two years, as they reduced the heat index indices by up to 88% in relation to the average of the last ten years with 90% effectiveness and by 61% the area burned in relation to the previous year with 80% effectiveness. Thus, the initiative proved to be very effective in reducing these indicators in the municipalities where it was implemented.

Keywords: integration of efforts, reduction of heat sources, reduction of burned area, effectiveness.

1 INTRODUÇÃO

Mato Grosso é o 3º estado brasileiro em dimensão territorial com uma área total de 903.378,90 km², sendo que 519,700 km² (0,057%) correspondem a área urbana. Possui três biomas distintos: Floresta Amazônica com 470.180,70 km² (52,16%), Cerrado com 367.779,38 km² (40,80%) e Pantanal com 63.459,97 km² (7,04%). Uma população de 3.033.091 habitantes (IBGE, 2010), distribuída em 141 municípios (MIRANDA e AMORIM, 2000, p.18). Tem uma

densidade demográfica de 3,36 habitantes/km² e a economia voltada, principalmente, para a agropecuária. Pode-se afirmar que o Mato Grosso é um estado rural.

O Corpo de Bombeiros Militar é a instituição governamental legitimada para prevenir e combater os incêndios florestais. Atualmente com 1.458 integrantes, o que corresponde a 37,38% do efetivo previsto de acordo com a sua Lei de Organização Básica, está instalado somente em 18 dos 141 municípios do Estado (MATO GROSSO, 2010). A deficiência de pessoal configura-se claramente como um dos principais fatores limitadores da Corporação.

Sendo assim, os demais 123 municípios ficam sem a devida assistência nas diversas ocorrências de emergência tipo bombeiro.

Além disso, nos últimos 20 anos Mato Grosso têm figurado entre as três primeiras posições, em números absolutos, no ranking dos Estados que mais queimam no Brasil (INPE, 2017). Esta lamentável posição se dá, dentre outros motivos, principalmente 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 principalmente devido à negligência do homem do campo que, criminosamente, usa o fogo e descumpra o decreto que proíbe a sua utilização neste período.

Por estes motivos novos instrumentos vêm sendo estudados e aplicados no âmbito da Corporação a fim de ampliar o atendimento operacional e alcançar resultados mais desejáveis nesta área.

Nesta lógica, desde 2015, o Corpo de Bombeiros Militar vem adotando como um de seus instrumentos de resposta, a Brigada Municipal Mista, que visa ampliar sua atuação no enfrentamento deste evento recorrente no Mato Grosso.

A Brigada Municipal Mista é um novo conceito adotado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso para mitigar uma das principais hipóteses de desastre no Estado. É fundamentado na integração de esforços, onde o

Estado, o Município, empresas rurais e entidades de classe assumem compromissos a fim de estruturar a primeira resposta (nível 1) aos incêndios florestais em municípios que não possuem unidades bombeiro militar (BARROSO, 2016, p.229).

A Brigada é composta por dois bombeiros militares e seis ou mais brigadistas contratados exclusivamente ou cedidos pela prefeitura, que operam os dias do período proibitivo para uso do fogo, das 0800h às 1800h. Os veículos, equipamentos e uniformes são fornecidos pelas empresas rurais e entidades de classe parceiras (BARROSO e ROSAS, 2015, p.190).

FIGURA 1 – Brigada Municipal Mista de Claudia.



Fonte: autor

O modus operandi da Brigada Municipal Mista (BMM) difere do serviço de emergência dos Corpos de Bombeiros no mundo. Se não é acionado via chamada de emergência, diariamente vai a campo para monitorar os focos de calor registrados pelo satélite de referência, e se estes confirmarem incêndio o combate é imediato. Na inexistência de foco de calor também vai a campo, atuando na prevenção ativa: por meio de rondas ostensivas visitando propriedades rurais, projetos de assentamentos, terras indígenas, orientando estas populações quanto ao risco de incêndio neste período; ministrando palestras preventivas em escolas, entidades de classes, sociedade civil organizada; e efetuando entrevistas nos meios de comunicação disponíveis. Em síntese, agindo de forma proativa. (BARROSO, 2017, p.3, no prelo).

Barroso (2017, p.4, no prelo) apresenta o Quadro de Desempenho Operacional das Brigadas Municipais Mistas em 2015, que engloba todas as atividades desenvolvidas pelas brigadas, tais como: palestras, combate, monitoramento de áreas temáticas protegidas, vigilância e outros eventos não especificados.

Os números referentes à ação de combate foram isolados e comparados a todos demais, denominados como “prevenção ativa”, um conceito utilizado pela Corporação Bombeiro Militar. Ou seja, o que não foi combate foi considerado prevenção ativa.

Neste quadro, Barroso (2017, p.4, no prelo) afirma que em 2015 foram trabalhadas 1.739 horas para atender 419 eventos, onde foram efetivados 94 combates a incêndios e este tempo de trabalho correspondeu a 16,91% do tempo total de operação. E prossegue: “se excluir ainda o tempo para formação de brigadistas (5,28%), a maior parte do tempo de trabalho da Brigada Municipal Mista (77,81%) foi destinado à prevenção ativa”.

Em 2016, o Quadro do Desempenho Operacional consta que foram trabalhadas 10.424,36 horas para atender 1.308 eventos, onde foram efetivados 338 combates a incêndios e este tempo de trabalho correspondeu a 12,91% do tempo total de operação. E prossegue afirmando: “se excluir ainda o tempo para formação de brigadistas (0,94%), a maior parte do tempo de trabalho da Brigada Municipal Mista (86,15%) foi destinado à prevenção ativa”(BARROSO, 2017, p.4, no prelo).

Esta informação é extremamente importante, uma vez que, o trabalho desenvolvido pela Brigada Municipal Mista está mais voltado para a prevenção do que para o combate, razão pela qual ela foi concebida.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados alcançados pelas Brigadas Municipais Mistas por meio de dois importantes indicadores: focos de calor e área queimada nos municípios que estes instrumentos foram ativados

nas Temporadas de Incêndios Florestais 2015 e 2016 no Estado de Mato Grosso.

2 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido nos municípios que tiveram estruturadas as Brigadas Municipais Mistas (BMMs). Ao todo foram dez municípios, sendo quatro no ano 2015 e seis em 2016, conforme quadro 1 a seguir:

QUADRO 1 – Municípios com BMMs estruturadas e período de operação

MUNICIPIO	ANO	
	2015	2016
Sapezal	15 JUL a 05 OUT	15 JUL a 04 OUT
Campo novo do Parecis	15 JUL a 05 OUT	-
Claudia	15 JUL a 05 OUT	15 JUL a 04 OUT
Sinop (Gleba Mercedes)	15 JUL a 05 OUT	15 JUL a 04 OUT
Aripuanã	-	15 JUL a 04 OUT
Comodoro	-	15 JUL a 04 OUT
Porto Esperidião	-	15 JUL a 04 OUT

Fonte: MATO GROSSO (2016 e 2017).

A coleta dos dados relativos aos focos de calor foi realizada em consulta ao banco de dados de queimadas disponível no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), onde é realizado o monitoramento por satélites. Para quantificar os focos de calor de cada município no respectivo período foram validados aqueles registrados pelo satélite de referência.

Para cada município foram quantificados focos de calor no ano 2015 e 2016 e comparados à média dos últimos dez anos, respectivamente.

O resultado obtido apresenta-se em números absolutos e em percentual de redução (destacado na cor verde) ou aumento (destacado na cor vermelha) de focos de calor em comparação à media dos últimos dez anos.

Na coleta dos dados relativos à área queimada foi utilizado o banco de dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-MT) de município e Rotas Landsat, no formato de arquivo shapefile, o qual contém dados geoespaciais em forma de vetor. Também, comparou-se com os dados do INPE de focos de calor, durante os anos de 2014, 2015 e 2016 de todos os satélites disponíveis, no formato shapefile.

Dado que alguns municípios pertencem ao bioma Cerrado e que o INPE disponibiliza área queimada mensal com resolução de 30m, dos anos 2014 e 2015, para essas regiões, os arquivos foram inclusos na análise. Tais informações foram exportadas para a plataforma ArcGis, que permite a utilização e elaboração de mapas.

Além disso, foi incluso no programa, rasters (imagens com dados matriciais), obtidas pelo site Remote Pixel, de todas as Orbita/Ponto dos municípios estudados do satélite Landsat8, com a composição RGB (banda 6 no canal do vermelho, banda 5 no verde e banda 4 no azul), utilizada para interpretação de vegetação. As imagens empregadas foram as do início e final do ano, a depender da ocorrência de nuvens, as quais impedem a total visualização da área.

Sendo assim, a análise deu-se a partir da sobreposição de shapefiles de município e Rotas Landsat, para a identificação das Orbita/Ponto de cada município. Feito isso, adicionou-se as imagens de satélite, para a detecção e vetorização da cicatriz de queimada e também os pontos de foco de calor, visando assegurar que no local houve de fato a queima.

Dessa forma, foi vetorizada e calculada a área (em hectares) da cicatriz, de modo a verificar a extensão dos polígonos. Para as localidades que tem área queimada disponibilizada pelo INPE, não foi necessária a vetorização por meio de imagens de satélite, apenas determinar sua extensão.

A mesma metodologia foi utilizada para ambos indicadores no ano 2015 e 2016, com ressalva somente para o período comparativo em 2016, que ocorreu entre os dias 15 de julho e 04 de outubro.

Os dados relativos ao desempenho operacional foram acessados em consulta aos Relatórios das Temporadas de Incêndios Florestais 2015 e 2016 encontrado nos arquivos do Batalhão de Emergências Ambientais do Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso.

A partir destas informações foi feita uma análise descritiva dos dados coletados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano 2015, todo o planeta estava sob influencia do fenômeno *el nino*, que foi considerado o mais forte já registrado na história.

Neste ano o Brasil registrou 236.637 focos de calor, um aumento de 22,46% em relação à média dos últimos dez anos.

Os Estados da Amazônia Legal, em média, registraram 131.155 focos de calor, um aumento de 27,08% em relação à média dos últimos dez anos.

O Mato Grosso registrou 33.050 focos de calor, um aumento de 11,18% em relação à média dos últimos dez anos (INPE, 2017).

Apesar disso, nos quatro municípios em que as Brigadas Municipais Mistas foram estruturadas houve redução entre 59% e 88% do número de focos de calor em relação à média dos últimos dez anos.

O quadro 2a seguir mostra estes resultados.

QUADRO 2 – Comparativo dos focos de calor das BMMs no período entre 15 JUL a 05 OUT 2015 e a média dos últimos dez anos.

Brigada Municipal Mista	Media de focos de calor	Focos de calor em 2015	Varição em relação à media dez anos
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--

Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Seção 3 – Anais de Eventos Técnicos-Científicos
XVII Seminário Nacional de Bombeiros – João Pessoa PB
Vol.03 Nº08 - Edição Especial XVII SENABOM - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>.

	(2006/2014)		
Claudia	126	38	-70%
Campo Novo do Parecis	71	28	-61%
Sinop	22	5	-88%
Sapezal	121	50	-59%

Fonte: INPE, 2017 (satélite de referência).

Pelo quadro 2 anterior, constata-se que todos os municípios registraram redução de focos de calor com resultados bastante satisfatório para este indicador.

Da mesma forma, estes quatro municípios registraram redução entre 6% e 37% da área queimada por incêndio em relação a 2014, quando não havia a Brigada Municipal Mista estruturada.

O quadro 3a seguir apresenta o comparativo da área queimada por incêndios nos quatro municípios que estruturaram Brigada Municipal Mista em 2015.

QUADRO 3 – Municípios com BMMs e comparativo da área queimada por incêndios entre 2014 e 2015

Município	Área queimada (hectares)		
	2014	2015	Varição 2014/ 2015
Claudia	24.878,92	17.846,97	-28,26%
Campo Novo do Parecis	16.393,55	11.811,05	-27,95%
Sinop (Gleba Mercedes)	1.694,83	1.062,32	-37,31%
Sapezal	21.675,24	15.340,89	-29,22%

Fonte: MATO GROSSO (2016).

Em 2016 o Brasil registrou 188.442 focos de calor, um aumento de 9,17% em relação à média dos últimos dez anos.

Os Estados da Amazônia Legal, em média, registraram 132.512 focos de calor, um aumento de 15,79% em relação à média dos últimos dez anos.

O Mato Grosso registrou 28.587 focos de calor, um aumento de 2,97% em relação à média dos últimos dez anos (INPE, 2017).

Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Seção 3 – Anais de Eventos Técnicos-Científicos
XVII Seminário Nacional de Bombeiros – João Pessoa PB
Vol.03 Nº08 - Edição Especial XVII SENABOM - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>.

Apesar disso, cinco dos seis municípios em que as Brigadas Municipais Mistas foram estruturadas registrou redução de focos de calor entre 4,81% e 78,39% em relação à média dos últimos dez anos.

Este resultado pode ser visto no quadro 4 a seguir:

QUADRO 4 - comparativo dos focos de calor das BMMs no período entre 15 JUL a 04 OUT 2016 e à média dos últimos dez anos.

Brigada Municipal Mista	Media de focos de calor (2006/2015)	Focos de calor em 2016	Varição em relação à media dez anos
Aripuanã	388	486	+7,98%
Claudia	98	93	-4,91%
Comodoro	464	302	-34,93
Porto Esperidião	83	18	-78,39
Sinop	31	16	-48,39%
Sapezal	113	48	-57,56%

Fonte: INPE, 2017 (satélite de referência).

Pelo quadro 4 anterior, constata-se que cinco dos seis municípios registraram redução de focos de calor com resultados bastante satisfatório para este indicador, com exceção do município de Aripuanã que registrou aumento de 7,98% em relação a media dos últimos dez anos.

Este aumento chama a atenção por ser um dado questionável e divergente. Contudo, por não ser objeto deste estudo, não será analisado.

Da mesma forma, estes seis municípios registrou-se redução, entre 6% e 61%, da área queimada por incêndio em relação a 2015.

O quadro 5 a seguir apresenta o comparativo da área queimada por incêndios nos seis municípios que estruturaram Brigada Municipal Mista em 2016.

QUADRO 5 - Municípios com BMMs e comparativo da área queimada por incêndios entre 2015 e 2016

Município	Área queimada (hectares)		
	2015	2016	Varição 2015/ 2016

Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Seção 3 – Anais de Eventos Técnicos-Científicos
XVII Seminário Nacional de Bombeiros – João Pessoa PB
Vol.03 Nº08 - Edição Especial XVII SENABOM - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>.

Aripuanã	34.915,96	28.684,76	-17,85%
Claudia	17.846,97	16.765,59	-6,06%
Comodoro	44.120,99	37.758,70	-14,42%
Porto Esperidião	14.834,41	5.700,61	-61,57%
Sinop (Gleba Mercedes)	1.062,32	2.272,94	+113,96%
Sapezal	15.340,89	40.409,45	+163,41%

Fonte: INPE, 2017 (satélite de referência).

O quadro 5 anterior mostra que dois dos seis municípios apresentaram aumento significativo da área queimada em relação ao ano 2015.

Dos seis municípios, três renovaram a Brigada Municipal Mista e outros três estruturaram pela primeira vez.

Curiosamente, entre os três municípios haviam estruturado a Brigada Municipal Mista em 2015 dois apresentaram resultados negativos para o indicador de área queimada.

Vale destacar que em 2016, Campo Novo do Parecis foi o único município que não estruturou a Brigada Municipal Mista, e a área queimada neste ano teve um aumento expressivo de 224% em relação a 2015 (INPE, 2017).

4 CONCLUSÃO

A partir deste trabalho pode-se inferir que a implementação das Brigadas Municipais Mistas no Mato Grosso tem se mostrado viável, uma vez que, Estado, Município, entidades de classes e empresas rurais integram esforços para estruturar este instrumento que possibilita a primeira resposta no enfrentamento dos incêndios florestais em municípios que não possui unidade operacional do Corpo de Bombeiros Militar.

A adesão a este instrumento vem aumentando, visto que em 2016 houve um acréscimo de 50% de brigadas estruturadas em relação ao ano anterior.

Os resultados deste instrumento são atraentes, mormente por serem satisfatórios o que facilita a aceitação deste instrumento pelo poder público e setor privado.

Em 2015 o Mato Grosso registrou 33.050 focos de calor, o que significou um aumento de 11,18% em relação a média dos últimos dez anos. Em 2016 registrou 28.587 focos com aumento de 2,97% em relação a média dos últimos dez anos

Os resultados apresentados pelas brigadas municipais mistas, nos dois anos de implantação, tanto no indicador de focos de calor, quanto na área queimada mostraram-se positivos e relevantes, principalmente se comparados aos resultados do Brasil, Mato Grosso e Estados da Amazônia Legal.

Das dez brigadas implementadas neste biênio, nove apresentaram redução de focos de calor entre 4,91 % e 88% em relação a média dos últimos dez anos. Somente um município, Aripuanã, que seguiu no sentido oposto registrando aumento de 7,98%.

Isto representa 90% de efetividade num universo de municípios que estão convertendo área natural para uso e ocupação do solo.

No indicador de área queimada pode-se afirmar que presença da brigada municipal mista foi preponderante para a redução de oito entre os dez municípios.

O percentual de redução da área queimada registrou índice entre 6,06% e 61,57% com 80% de efetividade.

Portanto, pelos números apresentados entende-se que este instrumento contribui, sobremaneira, para a redução do focos de calor e da área atingida por queimadas.

Sobretudo por proporcionar aos pequenos e médios municípios, que não dispõem de serviços de emergência instalados e situam-se distantes das maiores cidades onde há unidades operacionais do Corpo de Bombeiros, uma

ferramenta que demonstra ser de grande utilidade na proteção de suas florestas, bem como as áreas rurais produtivas do estado de Mato Grosso.

Assim sendo, conclui-se que Brigada Municipal Mista atendeu seu objetivo que é mitigar, não somente a ocorrência, mas a proporção dos incêndios florestais no Estado, ainda que timidamente.

Desta forma, pode-se afirmar que este instrumento deve ser ampliado em todo o Mato Grosso e recomenda-se o seu emprego nos demais Estados situados na região da Amazônia Legal.

5 REFERÊNCIAS

BARROSO, Paulo André da Silva e ROSAS, Reiner Olíbano. **Recursos públicos e privados para resposta aos Incêndios Florestais no município de Rosário Oeste – um modelo viável para o Estado de Mato Grosso.** *In História e Direito IV- Democracia, Relações econômicas e Sociedade.* Organização: Edson Alvisi Neves, Gilvan Luiz Hansen e Marisa Machado da Silva. p 185-208. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2015. p 185-208

_____, Paulo André da Silva. **Brigadas municipais mistas: um instrumento para redução e resposta a incêndios florestais em municípios mato-grossenses.** Dissertação (Mestrado) - PPGDSC- UFF. Niterói – RJ. 138p. 2014

_____, Paulo André da Silva. **Brigadas municipais mistas: integração de esforços na resposta aos incêndios florestais na Amazônia mato-grossense.** Revista FLAMMAE. Volume: 2. Numero: 3. p. 229-231 disponível em <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1880-flammae/v02n03/19358-brigadas-municipais-mistas-integracao-de-esforcos-na-resposta-aos-incendios-florestais-na-amazonia-mato-grossense.html>>

BARROSO, Paulo André da Silva. **Brigadas municipais mistas: resultados em 2015 e 2016.** 3º Seminário Estadual de Gestão de Incêndios Florestais. Cuiabá: UFTM, 2017. 5p. (no prelo)

Revista FLAMMAE

Revista Científica do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco
Seção 3 – Anais de Eventos Técnicos-Científicos
XVII Seminário Nacional de Bombeiros – João Pessoa PB
Vol.03 Nº08 - **Edição Especial XVII SENABOM** - ISSN 2359-4829
Versão on-line disponível em: <http://www.revistaflammae.com>.

EIRD. **Estratégia Internacional para Redução de Desastres**. Nações Unidas: Genebra, 2000. Disponível em
<http://www.integracao.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah_ptb_brochura.pdf>
acessado em 08/08/2017 às 1830h

IBGE. **Atlas do Censo Demográfico 2010**. Disponível em
<<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>> acesso em 06/08/2017 às 1815h

INPE. **ÍNDICES DE FOCOS DE CALOR** Disponível em
<<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/> > Acesso em 10/08/2017 às 1800h

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

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

_____. **Relatório Final da Temporada de Incêndios Florestais 2015**. Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso. Cuiabá: Batalhão de Emergências Ambientais, 2016. 46p.

_____. **Relatório Final da Temporada de Incêndios Florestais 2016**. Corpo de Bombeiros Militar do Mato Grosso. Cuiabá: Batalhão de Emergências Ambientais, 2017. 37p.

MIRANDA, Leodete e AMORIM, Leonice. **Mato Grosso: atlas geográfico**. Cuiabá: Entrelinhas, 2000. 40p.