

## FOCOS DE INCÊNDIOS EM MATO GROSSO: DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL MENSAL E ANÁLISE SINÓTICA PRELIMINAR DO DIA MAIS ATIVO

MÜLLER JÚNIOR MARTINS DOS SANTOS<sup>1</sup>; LUCIANA BARROS PINTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Meteorologia na Universidade Federal de Pelotas –  
mllersantos@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora adjunto do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia na Universidade Federal de Pelotas – luciana.pinto@ufpel.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

Climatologicamente, os meses de inverno em Mato Grosso (MT) são caracterizados pelo baixo regime pluviométrico (NIMER, 1989). Em consequência da redução das chuvas, o céu gradativamente torna-se limpo, o que favorece registros de grandes amplitudes térmicas (PARRA, 2000) no estado, quando normalmente reporta-se as máximas anuais, atingindo valores próximos de 40°C (por vezes superiores).

Além da precipitação e a temperatura, a umidade relativa do ar também é uma importante variável meteorológica a ser considerada na estiagem em MT. Durante o inverno, é comum o ar ficar extremamente seco, em resposta a ausência da chuva e as temperaturas máximas absolutas (NIMER, 1989), uma vez que a mesma apresenta comportamento inverso da temperatura.

Consequentemente, estas condições de tempo no período de seca causa diferentes impactos ambientais e socioeconômicos, onde repetidamente induzem ações antrópicas ao uso do fogo, como na limpeza e renovação dos cultivos frente a vegetação seca (MAGALHÃES NETO, 2017). Por essa razão, sobre um solo rico de combustão, neste período do ano é notado altos índice de Focos de Incêndios (FI) ou queimadas na região (INPE, 2019), fazendo com que esta área tropical esteja entre as que mais queima biomassa no mundo (PRINS et al., 1998).

Neste contexto, diferentes estudos procuraram avaliar a distribuição espaço-temporal das queimadas tanto na área de estudo, como no continente sul-americano, por exemplo Coutinho (2009), Silva et al. (2013) e Resende (2017). No entanto, ainda que a prática da queimada seja recorrente no estado (INPE, 2019), as relações com ambiente atmosférico condicionante são escassas na literatura, principalmente do ponto de vista meteorológico e ao ambiente sinótico. Desde modo, o objetivo deste trabalho foi analisar a ocorrência mensal das queimadas com as variáveis meteorológicas em MT, entre os anos de 2003 à 2018, e avaliar o ambiente sinótico preliminar do dia mais ativo de 7.025 FI, em 29/09/2007.

### 2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados mensais e diários do total de focos de incêndios (FI) que ocorreram em Mato Grosso (MT), entre os anos de 2003 a 2018, gerados a partir do satélite polar AQUA\_M-T, cujo sensores óticos operam na faixa termal-média de 4 µm e são processados na Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA), disponibilizados pelo Programa de Monitoramento de Queimadas, do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). O AQUA\_M-T é operado a partir de julho de 2002, quando substituiu o NOAA-12 que operava desde junho de 1998 (INPE, 2019). Por este motivo, o período do estudo deu-se a partir do ano de 2003. Os dados foram

analisados na grade latitude-longitude a uma resolução de  $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ . Para tal, foi calculado o valor médio de todos os pontos de grade no estado, a fim de se analisar o área pontualmente.

Para análises da série mensal das variáveis meteorológicas no mesmo período, utilizou-se de dados de reanálises do ERA-5, quinta e última geração de reanálises atmosféricas do clima global do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) (CLIMATE CHANGE SERVICE, 2019), sendo eles: temperatura do ar (T,  $^\circ\text{C}$ ) e umidade relativa do ar (R, %) em superfície.

Uma vez identificado o mês mais ativo de FI (maior número), fez-se o estudo do ambiente sinótico do dia a fim de verificar a dinâmica da troposfera que refletia no observado. Assim, também utilizou-se dados de reanálises do ERA-5, sendo: escoamento dos ventos (u,v) em 250, 500 e 850 hPa (m/s), temperatura ( $^\circ\text{C}$ ) e umidade do ar (%) em superfície, e espessura da camada entre 500 e 1000 hPa (mgb). A visualizações de todos os dados deu-se pelo Grid Analysis and Display System (GrADS), ferramenta gráfica interativa (COLA, 2019).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela distribuição mensal de P em MT, nota-se um período chuvoso (meses de verão) e de estiagem (meses de inverno) bem definido, ou seja, com variabilidade sazonal, sendo janeiro (9,86 m) o mês com maior volume de P, enquanto julho o mais seco (0,24 m) (Figura 1 A, barra). Com relação aos meses de pico de ocorrência de FI em MT, agosto e setembro foram os mais ativos, sendo setembro com maior número de detecção (254.994 FI) (Figura 1 A, linha). Por outro lado, os meses de janeiro a março foram menos ativos, sendo fevereiro com menor número (6.166 FI).

Quanto a T e R médio mensal, observaram-se maiores T e os menores valores de UR ocorrendo simultaneamente de junho a setembro, sendo o maior (menor) valor médio de T em setembro (junho), com  $27,30^\circ\text{C}$  ( $24,5^\circ\text{C}$ ) (Figura 1 B, barra); enquanto R foi maior em março (87,1%) e menor em agosto (46,8%) (Figura 1 B, linha sólida).

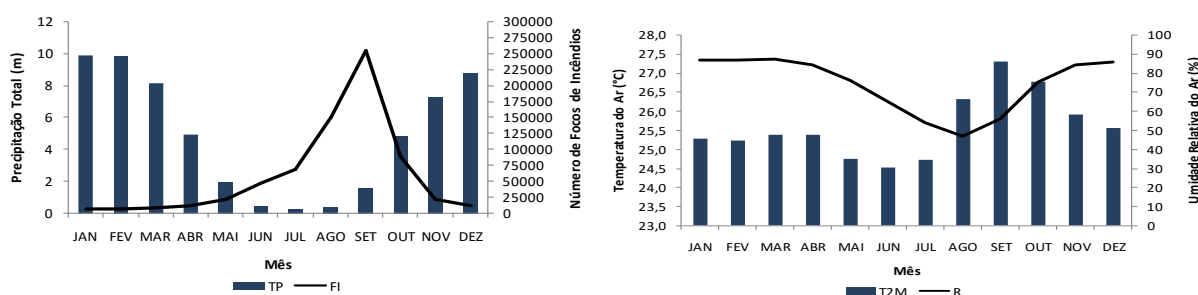


Figura 1 Total de precipitação (barra, eixo primário) (m) e focos de incêndios (linha, eixo secundário) (A), e temperatura (barra, eixo primário) ( $^\circ\text{C}$ ) e umidade relativa do ar média (linha, eixo secundário) (%) (B) em Mato Grosso, entre 2003 a 2018.

Estes resultados das variáveis meteorológicas e ao FI em MT corroboraram com a literatura, como verificado por Pereira et al. (2002), Marcuzzo et al. (2010), dentre outros. Marcuzzo et al. (2010), por exemplo, indicaram o ano hidrológico começando no mês de setembro, sendo de setembro a maio meses úmidos e de junho a agosto os meses secos. Quando comparado FI as variáveis meteorológicas,

especialmente a P, ficou evidente o seu importante papel na ocorrência de FI, uma vez que a falta de P, favorece a maior T, que por sua vez diminui o teor de R e, consequentemente, do teor de umidade do material combustível, aumentando assim a possibilidade de FI na vegetação, potencializado pela ação antrópica.

Com relação ao ambiente sinótico do dia mais ativo, sendo verificado em 29 de setembro de 2007, com 7.025 FI em MT, notou-se escoamento anticiclônico sobre o estado tanto em altos, médios e baixos níveis da troposfera, sendo o primeiro associado a uma crista que induzia aquecimento em superfície (Figura 2 A); o segundo associado ao giro do anticiclone centrado sobre a região de tríplice fronteira entre o Brasil – Bolívia – Paraguai (Figura 2 B), no qual induzia a presença de movimentos subsidentes que favorecia na inibição de eventuais processos convectivos significativos, assim condicionando tempo estável; e o último ao escoamento predominante no centro-sul brasileiro (Figura 2 C), no qual contribuía tanto para o tempo estável como para deixar os índices de R baixos (15 a 25%) (Figura 2 D, contorno) e as T elevadas de até 40°C (Figura 2 D, sombreado), o que refletia em camada quente, como visto no estado os maiores valores de espessura da camada entre 500 e 1000 hPa (Figura 2 D, linha verde tracejada).

Esses comportamentos estão dentro do esperado para a época do ano, uma vez que no início da primavera há a presença do intensificado anticiclone do Atlântico Sul, no qual condiciona tempo mais estável e, por consequência, demarca a estação seca na maior parte do Brasil no inverno e início da primavera (MIRANDA, 2013), incluindo o MT.

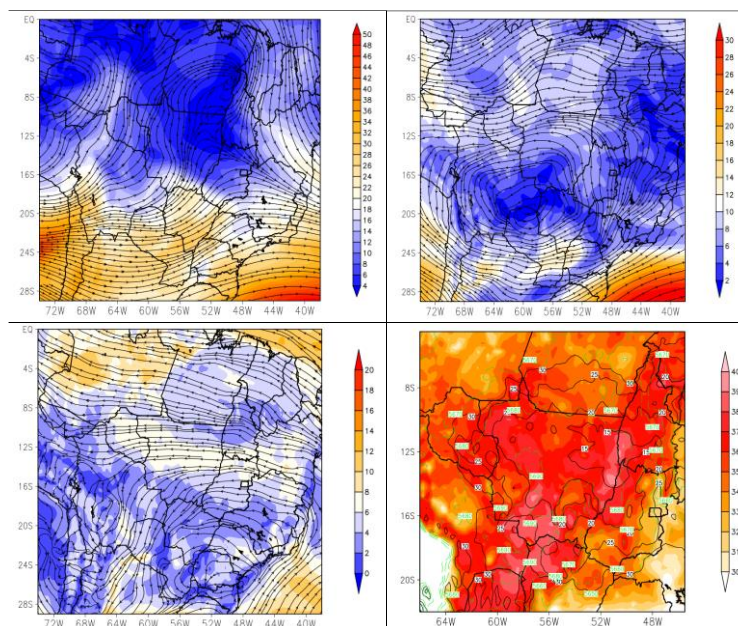


Figura 2 Magnitude (sombreado) e escoamento (linha) dos ventos em 250 (A), 500 (B) e 850 hPa (C), e temperatura do ar (sombreado, °C) e umidade relativa do ar (linha sólida preto, %) e espessura da camada entre 500 e 1000 hPa (linha tracejada verde, mgb) (D) centrado sobre o Mato Grosso em 29/09/2007.

#### 4. CONCLUSÕES

Os maiores FI ocorreram entre junho a setembro, associado aos menores totais mensais de P, maiores T e menores R. O ambiente sinótico preliminar do dia com

maior FI em MT, indicou escoamento anticiclônico nos níveis analisados, no qual induzia tempo estável e, conseqüentemente, T elevados e R baixos, além da camada quente. Sugere-se estudos com maiores detalhamentos tanto da distribuição temporal, como do ambiente sinótico, incluindo análises termodinâmicas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, A. C. Padrões da distribuição espacial de queimadas no Estado de Mato Grosso. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, 2009. **Anais XIV SBSR**, 2009, p. 2285-2292.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. Acessado em: 02 ago. 2019. Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>.

MAGALHÃES NETO, N. **Contribuição das queimadas na América do Sul para o derretimento das geleiras andinas: estudo de caso sobre o impacto do aerossol "blackcarbon" na geleira Zongo – Bolívia**. 2017. 142 f. Tese (Doutorado em Geociências - Geoquímica Ambiental) - Universidade Federal Fluminense, 2017.

MARCUZZO, F. F. N.; FARIA, T. G.; CARDOSO, M. R. D. Chuvas no cerrado matogrossense: análise histórica e tendência futura. **Repositório Institucional de Geociências**, 2010.

MIRANDA, R. A. C. Climatologia geográfica. **Fundação Cecierj**, Rio de Janeiro, 2, 2013.

NIMER, E. Geografia do Brasil – Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, v. 1, p. 23-34, 1989.

PARRA, M. A. T. **Estudos Climáticos no Estado de Mato Grosso do Sul: as Médias e a Dinâmica atmosférica**. Departamento de Ciências Humanas do Centro Universitário de Dourados-UFMS (DCH, CEUD/UFMS). Editor da UFMS, ano VI, nº11, Jan/Jun 2000.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas. – Guaíba: **Agropecuária**, 2002, 478 p.

PRINS, E. M.; FELTZ, J. M.; MENZEL, W. P.; WARD, D. E. An Overview of GOES-8 Diurnal Fire and Smoke Results for SCAR-B and 1995 Fire Season in South America. J. **Geophys. Res.**, 103, D24, 31821-31835, 1998.

RESENDE, F. C. **Análise da distribuição especial das áreas queimadas na porção nordeste do bioma Cerrado**, 2017. 110 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de São João del Rei, São João del Rei, 2017.

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