

A DISTRIBUIÇÃO E A OCORRÊNCIA TÊMPORO-ESPACIAL DAS QUEIMADAS NO MATO GROSSO DO SUL, UMA ANÁLISE ATRAVÉS DAS IMAGENS DO SATÉLITE NOAA-15.

Autor: Sérgio Costa Pinto Junior

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

sergio_cpjr@hotmail.com

Co-Autor: Charlei Aparecido da Silva

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

charleisilva@ufgd.edu.br

Eixo Temático 06 – Clima, Ambiente e Atividades Rurais.

Resumo

Frequentemente as mudanças relacionadas ao clima e ao tempo, são ligeiramente nítidas devido às mesmas serem sentidas de forma brusca, sendo analisadas sob formas variadas, tendo em vista que a constante transformação do espaço geográfico exerce influência na dinâmica da atmosfera. A Climatologia relaciona-se a esse vínculo ao estudar as características da atmosfera em contato com a superfície terrestre e a característica de sua distribuição espacial de forma tempo-espacial. Estudos sob diversas escalas no ano de 2009, mostra-se que Mato Grosso do Sul aponta como terceiro no ranking nacional em número de queimadas, em grande parte, causadas pela ação antrópica e, em escalas crescentes cada vez mais rápidos. No Brasil, a queima de biomassa vegetal constitui uma prática de manejo utilizada em diferentes culturas, na criação de gado e na expansão da fronteira agrícola. As queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo do Estado e é um fator que se atrela a expansão agropecuária em diversos aspectos principalmente por ser um instrumento de baixo custo. Em escala regional e global, estas emissões de queimadas alteram o balanço radiativo da atmosfera, através dos efeitos diretos das partículas de aerossóis ao refletir e espalhar a radiação solar de volta para o espaço, reduzindo a quantidade absorvida pela superfície terrestre, e ao absorver radiação solar, aquecendo a atmosfera. O monitoramento destes eventos exige o estudo de métodos de detecção e delimitação de áreas, onde a relação tempo e clima devem ser encaradas de maneira conjunta, considerando que o clima é definido como a sucessão habitual dos tipos de tempo sobre um lugar pelo um período mínimo de 30 anos. Essa premissa desenvolvida por SORRE (1950), complementada por PEDÉLABORDE (1970), traz a ideia da importância do entendimento do ritmo em estudos que tem como base o entendimento da dinâmica da atmosfera sobre uma área. Um dos objetivos da Climatologia, com caráter geográfico, é buscar meios para que possam ser explicadas e possivelmente resolvidas as problemáticas que envolvem essas modificações. Como os estudos de Climatologia se baseiam em série de dados meteorológicos a confiabilidade e uma análise prévia da qualidade dos dados é fundamental e influenciam diretamente nas projeções e na determinação de padrões climáticos. Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo identificar nas áreas do estado de Mato Grosso do Sul os principais fatores que possibilitam a discriminação de queimadas em relação a outros tipos de alterações na região como as condições atmosféricas correlacionadas à qualidade de vida do homem. Para o desenvolvimento da pesquisa foram feitas pesquisas documentais e bibliográficas, utilizando-se dos conceitos de climatologia apresentados por SORRE (1950), PEDÉLABORDE (1970), ZAVATINI (1992, 1998), entre outros autores, o uso desse referencial foi de suma importância na compreensão de clima e tempo na aplicabilidade de técnicas de

pesquisa em Climatologia. A partir daí foram levantados dados referentes a queimadas e poluição atmosférica no Mato Grosso do Sul, através de coleta e análise de dados on-line pelo INPE/CPTEC, onde foram selecionadas as imagens do índice de queimada, onde se computou o número de focos mensais do ano de 2009. A série temporal adquirida mostrou-se bastante representativa permitindo uma espacialização das áreas mais atingidas pelos focos de calor, notando-se que os focos se concentram na faixa que se estende de norte a sul do estado em fronteira com Bolívia e Paraguai principalmente, regiões essas que o clima e o relevo favorecem o índice elevado de queimadas. O período de maior ocorrência é de julho a outubro, pois é quando a vegetação fica seca em função das geadas e ao período de estiagem. Os fatores climáticos, somados aos geográficos, ou seja, as características de cada região, os sistemas de circulação atmosférica, a distribuição das chuvas, as estações secas, o todos esses fatores acabam por intervir na distribuição das queimadas. Os fatores climáticos estáticos tais como relevo, agem sobre o clima das determinadas regiões em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica. O clima local e seus tipos e tempo associados tem grande relevância na determinação da quantidade de biomassa disponível para a queima. O tempo local, através da temperatura, precipitação e umidade e o vento, determinam condições necessárias para a ocorrência do fogo e seu comportamento. Mais da metade das queimadas registradas no Estado ocorreram no município de Corumbá, no Pantanal sulmatogrossense. É uma situação que nos coloca em alerta, já que naquela região a estiagem também ocorre de forma prolongada, o que aumenta os riscos de novos incêndios, ameaçando a fauna e a flora do lugar, além de preocupante, o crescimento da quantidade de queimadas é um reflexo dos danos ambientais causados pelo homem ao longo dos anos. Portanto, ao considerarmos que se coloca na atualidade desafios para o controle e minimização dos impactos ambientais na atmosfera faz-se necessário a compreensão do ritmo climático regional e sua integração com outros sistemas sejam eles de caráter natural ou humano, condição essa presente nesse trabalho, resultado de uma iniciação científica.

Palavras Chave: Climatologia, Distribuição, Queimadas, Clima.

Abstract

Often the changes related to climate and weather, are slightly sharper due to the same be felt abruptly, being analyzed in various forms, in order that the constant transformation of geographical space influences the dynamics of the atmosphere. The climatology is related to this link by studying the characteristics of the atmosphere in contact with the surface and the characteristic spatial distribution of temporal-spatial form. Studies in several scales in 2009, shows that Mato Grosso do Sul points as third in the national ranking in number of fires, mostly caused by human action, and scales growing ever faster. In Brazil, the burning of biomass is a management practice used in different crops, livestock production and agricultural expansion. The fires are widely incorporated in the production process of the State and is a factor that links the expansion of farming in many ways mainly because it is an instrument of low cost. In regional and global scale, these burning emissions alter the radiative balance of the atmosphere through the direct effects of the aerosol particles reflect and scatter solar radiation back into space, reducing the amount absorbed by the earth's surface, and to absorb radiation Solar heating the atmosphere. The monitoring of these events requires the study of methods of detection and delineation of areas where the relationship between time and climate should be addressed jointly, considering that the climate is defined as the succession of the usual kinds of time on a place for a minimum period 30. This premise developed by Sorre (1950), complemented by PEDÉLABORDE (1970), brings the idea of the importance of understanding the pace of studies is based on understanding the dynamics of the atmosphere over an area. One goal of Climatology, with geographical character, is looking for ways so that they can be explained and possibly resolved the issues surrounding these changes. As studies of Climatology based on series of meteorological data reliability and a preliminary analysis of data quality is critical and directly influence the projections and in determining weather patterns. Therefore this study aims to identify areas of the state of Mato Grosso do Sul, the main factors that allow discrimination of fires in relation to other types of changes in the region as weather conditions related to quality of life of man. For the development of

the research were made documentary and bibliographic research, using the concepts of climatology presented by Sorré (1950), PÉDELABORDE (1970), ZAVATINI (1992, 1998), among others, the use of this framework is of paramount importance in understanding weather and climate on the applicability of research techniques in climatology. Thereafter data were collected regarding fires and air pollution in Mato Grosso do Sul, through collection and analysis of online data by INPE / CPTEC, where the images were selected from the burning index, which tallied the number of foci month of 2009. The series has shown to be quite representative allowing a spatial distribution of the areas hardest hit by the heat sources, noting that outbreaks are concentrated in the range that extends from north to south of the state border with Bolivia and Paraguay especially, these regions that climate and topography favor the high rate of fire. The period of greatest occurrence is from July to October, because that's when the vegetation becomes dry due to frost and the drought period. Climatic factors, combined with the geographic, ie, the characteristics of each region, the atmospheric circulation systems, the distribution of rainfall, the dry season, the all these factors eventually involved in the distribution of fires. Climatic factors such as static relief, act on the climate of certain regions in interaction with the regional atmospheric circulation systems. The local climate types and their associated time and has great relevance in determining the amount of biomass available for burning. The local time, through temperature, precipitation and humidity and wind conditions to determine the occurrence of fire and its behavior. More than half of fires recorded in the state occurred in the municipality of Corumbá, Pantanal sulmatogrossense. It is a situation that puts us on alert, as the drought in that region also occurs in a prolonged, which increases the risk of new fires, threatening the flora and fauna of the place, and worrying, the increase in the number of fires is a reflection of the environmental damage caused by man over the years. Therefore, we consider that arises in the present challenges for the control and minimization of environmental impacts in the atmosphere it is necessary to understand the pace regional climate and its integration with other systems whether natural or human character, a condition present in this work, outcome of an undergraduate student.

Keywords: Climatology, Distribution, Fires, Climate.

1- Introdução

No Brasil, a queima de biomassa vegetal constitui uma prática de manejo utilizada em diferentes culturas, na criação de gado e na expansão da fronteira agrícola. As queimadas estão amplamente inseridas no processo produtivo do Estado e é um fator que se atrela a expansão agropecuária em diversos aspectos principalmente por ser um instrumento de baixo custo. O monitoramento destes eventos, em termos de locais de ocorrência e áreas de abrangência, exige o estudo de métodos de detecção e delimitação de áreas, e a relação tempo e ao clima devem ser encaradas de maneira conjunta, haja vista que o clima é definido como a sucessão habitual dos tipos de tempo sobre um lugar pelo um período mínimo de 30 anos.

Essa premissa desenvolvida por SORRE (1950) e, posteriormente complementada por PEDÉLABORDE (1970), traz consigo a idéia da importância do entendimento do ritmo em estudos que tem como base o entendimento da dinâmica da atmosfera sobre uma área.

Esse conceito ao invés de separar os elementos do tempo desde o início, tratando-os isoladamente, possibilita e indica a necessidade de estudar-se a dinâmica da atmosfera por meio da análise de seu

comportamento histórico, procurando-se determinar padrões que indiquem habitualidades, variabilidades e excepcionalidades.

O presente trabalho tem como principal objetivo, fazer uma análise espaço-temporal de ocorrência de queimadas no estado do Mato Grosso do Sul, no ano de 2009, em uma escala mensal e sazonal, através das imagens do satélite NOAA-15 e correlacioná-las com os fatores climáticos.

2 - Os referenciais teóricos

2.1. O processo e as consequências de uma queimada

Para compreender uma queimada, é necessário entender todo seu processo, seus estágios, as condições climáticas e as consequências. Conforme WARD, *et al*, (1992), a evolução de uma queimada é descrita em quatro estágios: ignição, chamas, brasas e extinção. A ignição da biomassa depende do seu tipo, de sua umidade e de fatores ambientais, como temperatura, umidade relativa e vento.

O estágio de chamas inicia-se com um processo aos quais as elevadas temperaturas provocam uma ruptura das moléculas constituintes da biomassa. Componentes de alto peso molecular são decompostos em compostos de peso molecular mais baixo. Com a diminuição das condições necessárias para a manutenção das chamas, a queima entra em um estágio mais ‘frio’, denominado de fase de brasas. Quando a temperatura no interior da chama está abaixo de 1000 K, reduz-se drasticamente a produção de CO₂, há uma grande emissão de compostos incompletamente oxidados, como o CO, além de uma rápida formação de partículas e acreção de partículas orgânicas de carbono. Este estágio é o responsável pela emissão da maior parte do material particulado (WARD, *et al.*, 1992).

A extinção pode ser alcançada devido a vários fatores, além da diminuição da quantidade de biomassa disponível. A evolução seguida pela queima e suas emissões dependem de vários fatores. Um dos mais importantes é o conteúdo de água na biomassa, uma vez que a energia necessária para vaporizar a água líquida é extraída da energia produzida durante a queima. A quantidade de água pode determinar qual fase, de chamas ou de brasas, será mais significativa, definindo, por exemplo, as proporções de CO e CO₂ emitidos.

O clima local, seus tipos e tempo associados têm grande relevância na determinação da quantidade de biomassa disponível para a queima. O tempo local, através da temperatura, precipitação, umidade e o vento, determinam condições necessárias para a ocorrência do fogo e seu comportamento, no que refere à razão entre a combustão da fase de chamas para a fase de brasas. Os impactos ambientais decorrentes de uma *queimada* dependerão assim, das características dos tipos de tempo que estiverem atuando no momento de sua ocorrência. (COUTINHO, *et al*, 2002).

As fontes emissoras associadas às queimadas emitem gases e partículas a temperaturas superiores às daquelas da atmosfera do ambiente, tendo assim uma flutuação positiva que transporta estes materiais

verticalmente. Um dos fatores determinantes para altura final em que estes materiais são injetados na atmosfera é a estabilidade termodinâmica. Outro fator é a interação entre a fumaça e o ambiente, através de turbilhões que entranham ar ambiente frio para dentro da pluma de fumaça, o que provoca uma diluição desta e reduz a flutuação.

Tipicamente, fogos em cerrado e pastagem injetam material dentro da própria Camada Limite Planetária (CLP), enquanto que fogos em florestas, com alta densidade de biomassa sendo queimada durante algumas horas, conseguem injetar a fumaça diretamente na baixa e média troposfera (3 a 10 km de altura) desenvolvendo os *pirocumulus* (nuvens de fumaça). (COUTINHO, *et al*, 2002).

A mistura turbulenta da camada limite diurna, também transporta verticalmente estes materiais, tendendo a homogeneizá-los por toda a camada de mistura. Na direção horizontal, a advecção pelo vento domina o transporte, arrastando os materiais na direção do fluxo da atmosfera dentro da CLP¹. O entranhamento no topo da CLP e processos convectivos úmidos atuam para transportar estes materiais para a troposfera, rompendo a estabilidade no topo da CLP. Sistemas convectivos rasos e não-precipitantes formam-se no topo da CLP e, tipicamente, atuam transportando gases e partículas para a baixa troposfera ajudando assim na dispersão dos poluentes.

Uma vez na troposfera, o transporte destes poluentes se dá de forma mais eficiente devido às velocidades maiores do fluxo de ar, transportando-os para regiões distantes dos locais de emissão, transformando o problema de escala local para continental ou, mesmo, global. Além deste aspecto, processos de remoção de poluentes da atmosfera são mais eficientes dentro da CLP, de modo que, uma vez transportados para a alta troposfera, a vida-média destes pode aumentar. Por outro lado, partículas de fumaça podem atuar como núcleos de condensação de água formando gotas de chuva que precipitam, sendo então, removidos da atmosfera, processo denominado remoção úmida.

A queimada é assim uma combustão incompleta ao ar livre e depende do tipo de matéria vegetal que está sendo queimada, de sua densidade, umidade etc., além de condições ambientais, em especial a velocidade do vento. Por ser uma combustão incompleta, as emissões resultantes constituem-se inicialmente em monóxido de carbono (CO) e matéria particulada (fuligem), além de cinza de granulometria variada. Resultam também dessa combustão compostos orgânicos simples e complexos representados pelos hidrocarbonetos (HC), entre outros compostos orgânicos voláteis e semivoláteis, como matéria orgânica policíclica – hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, dioxinas, compostos de grande interesse em termos de saúde pública, pelas características de alta toxicidade de vários deles. (ANDERSEN *et al*. 1998).

¹Camada atmosférica, com profundidade diurna típica de 1 a 2 km, caracterizada pelo forte acoplamento com a superfície terrestre e intensa turbulência.

2.2 Circulação atmosférica do Brasil

Estudos têm nos mostrado que nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, quando encarado isoladamente, fora dos demais circundantes. Qualquer acontecimento quando analisado fora das condições que o rodeiam pode entrar em contra-senso; ao contrario se considerarmos em ligação com os demais acontecimentos poderá ser compreendido e justificado. Como por exemplo, o clima que não pode ser explicado sem o conhecimento das massas de ar, por isso o estudo das mesmas constitui o fundamento da moderna climatologia.

Para MENDONÇA (2007) todas as massas de ar responsáveis pelas condições climáticas na América do Sul atuam, no Brasil, direta ou indiretamente, a saber: Equatorial Atlântica (mEa), Equatorial continental (mEc), Equatorial pacífica (mEp), Equatorial norte (mEn), Tropical atlântica (mTa), Tropical continental (mTc), Tropical pacífica (mTp), Antártica (mA), Polar atlântica (mPa), Polar pacífica (mPp), Superior (mS). Essas Massas tem sua gênese em regiões específicas do planeta, as quais, determinam suas propriedades e características. Durante seu deslocamento e evolução essas massas de ar tendem a influenciar a superfície terrestre e, portanto os locais onde atuam, da mesma maneira que são influenciadas pelas características regionais. Isso significa que os climas são resultantes desse processo de interação.

2.3. Sistemas de circulação atmosférica no Centro-Oeste e suas influências nas condições dos tipos de tempo

Na região Centro-Oeste, o mecanismo atmosférico constitui o fator regional que assegura certa homogeneidade climática, enquanto que o relevo, através da variação da altitude e a variação latitudinal, levam a heterogeneidade. Todos os fatores climáticos estáticos tais como relevo, agem sobre o clima de determinada região em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica. (NIMER, 1989).

Na região Centro-Oeste atuam durante todo o ano ventos geralmente de NE a E do anticiclone subtropical semi-fixo do Atlântico Sul, responsável por tempo estável, em virtude de sua subsidência superior e conseqüente inversão de temperatura, ou ventos variáveis, também estáveis das pequenas dorsais ou altas móveis, destacadas do citado anticiclone subtropical (NIMER, 1989). Os primeiros são mais constantes no inverno, e os demais são mais comuns no verão.

O sistema de correntes perturbadas de W decorre do seguinte: entre o final da primavera e o início de outono, a região Centro-Oeste é constantemente invadida por ventos de W a NW trazidos por linhas de instabilidade tropicais. Trata-se de alongadas depressões barométricas, induzidas em pequenas dorsais ou altas. No seio de uma linha de IT (Linhas de Instabilidade) o ar em convergência acarreta, geralmente, chuvas trovoadas. Tais fenômenos são comuns no interior do Brasil, especialmente no verão.

Portanto, o sistema de circulação perturbada de W representado pela passagem das referidas IT, cuja frequência caracteriza os tempos instáveis do verão na região Centro-Oeste e cuja ação decresce para E, S e SE. (NIMER, 1989).

O sistema de correntes perturbadas de S é representado pela inversão de anticiclone polar, a penetração desse ciclone apresenta um comportamento bem distinto conforme a passagem do verão ou do inverno. Durante o verão, o aprofundamento e expansão do centro de baixa do interior do continente dificultam ou impedem a invasão de anticiclone polar ao norte da região Centro-Oeste. Nesta época a FP (Frente Polar), após transpor a Cordilheira dos Andes, em sua extremidade meridional, avança para NE, alcançando a região Centro-Oeste pelo sul e sudeste de Mato Grosso. Aí em contato com a baixa do Chaco, a FPA (Frente Polar Atlântica) entra em FL ou recua como WF, mantendo-se, porém em FG ao longo do litoral. Só raramente a FPA consegue vencer a barreira imposta pela baixa Chaco. Deste modo, no verão, as chuvas frontais ficam praticamente ausentes, do centro ao norte da região Centro-Oeste. (NIMER, 1989).

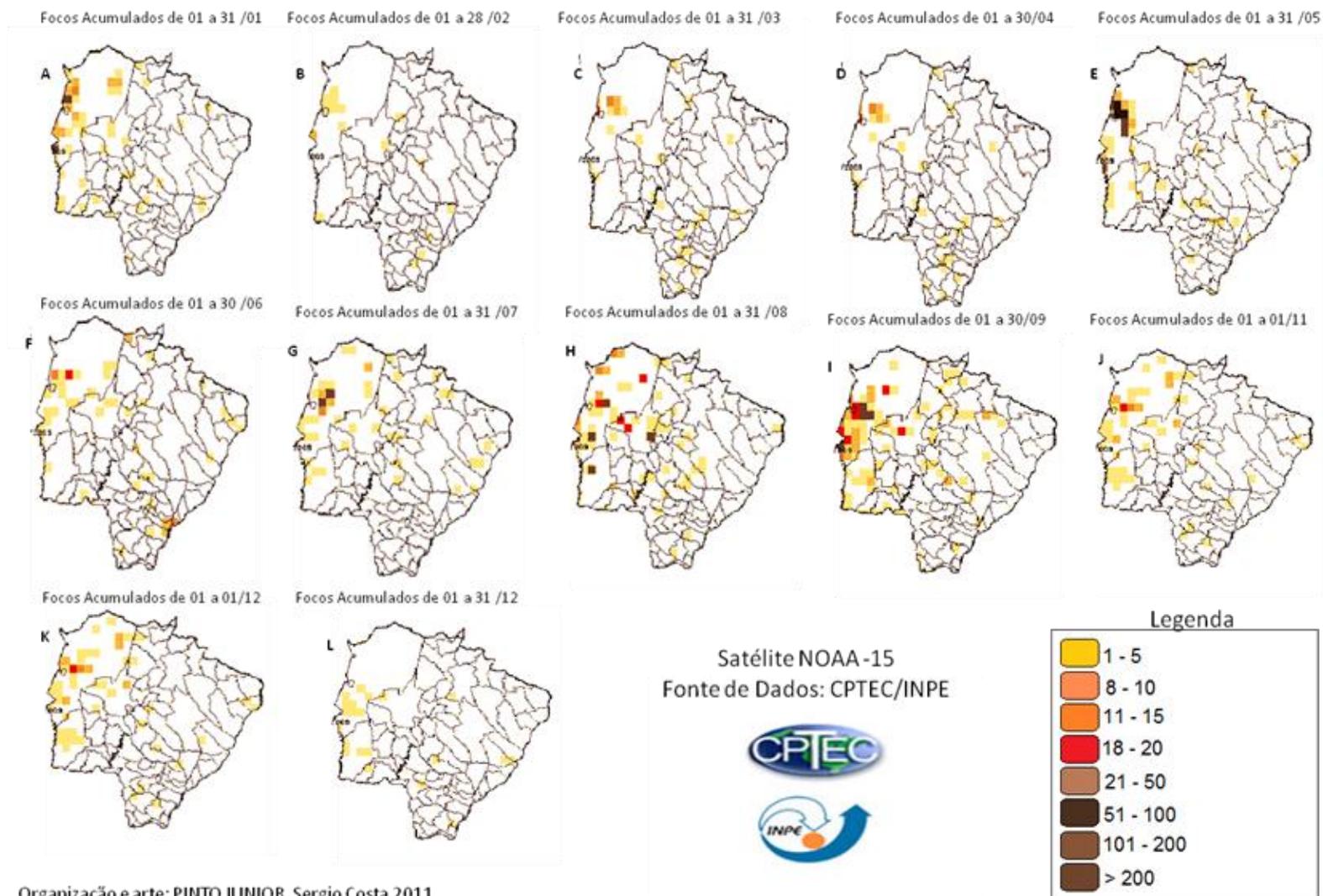
O anticiclone polar no inverno invade com maior frequência a região Centro-Oeste, uma vez que, nesta estação, ele consegue transpor a Cordilheira dos Andes nas latitudes medias, após caminhar sobre o Oceano Pacifico. Com essa orientação ele caminha para NE ou E, provocando, com sua passagem, chuvas frontais e pós-frontais em toda região, durante um a três dias. Após sua passagem a região fica sob a ação do anticiclone polar, com céu limpo, pouca umidade especifica e forte declínio de temperatura com radiação noturna, durante, geralmente, dois dias, após o que retornam à região os ventos estáveis e relativamente quentes do anticiclone subtropical.

3. Metodologia de análise

Para o desenvolvimento da pesquisa foram feitas pesquisas documentais e bibliográficas, utilizando-se dos conceitos de climatologia apresentados por SORRE (1950), PÉDELABORDE (1970), ZAVATINI (1992, 1998), entre outros autores, o uso desse referencial foi de grande importância na compreensão de clima e tempo na aplicabilidade de técnicas de pesquisa em Climatologia com as revisões foram feitas resenhas das obras bibliográficas. A partir daí foram levantados dados referentes a queimadas e poluição atmosférica no Mato Grosso do Sul, através de coleta e análise de dados on-line, onde foram selecionadas as imagens do índice de queimada de cada região onde se computou o numero de focos mensais do ano de 2009.

Durante o levantamento desses dados, foram consultados institutos de pesquisa em âmbito estadual e federal, em especial o CPTEC/INPE. Os dados foram adquiridos por meio do uso da rede mundial de computadores, da mesma maneira que foram consultados dados secundários, disponíveis em trabalhos catalogados em acervos de bibliotecas e periódicos científicos disponíveis para consulta *on line*.

Mato Grosso do Sul - 2009



Organização e arte: PINTO JUNIOR, Sergio Costa 2011
Fonte: <http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/> - Acesso 2011

- **Janeiro (Fig. A):** Total de 287 focos com concentração maior na região do Pantanal, no setor noroeste do Estado, localizado na Bacia do Paraguai.
- **Fevereiro (Fig. B):** Um total de 66 focos distribuídos, com destaque para Corumbá com 48 focos.
- **Março (Fig. C):** Total de 110 focos, valor um pouco maior que o apresentado no mês de Fevereiro, entretanto observa-se uma queda no número de focos na cidade de Corumbá sendo 39.
- **Abril (Fig. D):** Total de 276 focos, por ser caracterizado como o mês que antecede o período da diminuição das chuvas, começa-se então aumentar o número de queimadas distribuídas em mais municípios e o destaque ainda maior em Corumbá com 212 focos.
- **Maió (Fig. E):** No mês de Maio podem ocorrer chuvas ou secas em excesso, que é o caso desse período onde a seca predominou, aumentando assim as condições favoráveis à queimada, como registrados 403 focos, e um aumento de focos em alguns municípios como Porto Murtinho 10 e Rio Brilhante 7, e com destaque para Corumbá, com 351.
- **Junho (Fig. F):** Junho é marcado pelo início do trimestre seco, composto pelos meses de Junho, Julho e Agosto. O mês coincide com o final do outono e início do inverno condição que influencia na pluviosidade, concomitantemente a isso trás consigo um dos fatores que influenciam na proliferação dos focos de calor, registrando 148 focos ao todo, com destaque para Corumbá 53 e Jateí 21.
- **Julho (Fig. G):** O mês de Julho, apresenta uma tendência a seca, mais uma vez, com destaque para Corumbá com 174 focos de 195 totais registrados no estado durante o mês.
- **Agosto (Fig. H):** Mês com índices de chuva muito pequeno e bastante seco e com fortes ventanias, fatores esses propícios a início de grandes queimadas, registrando-se um total de 487 focos, sendo 252 em Corumbá, 77 em Aquidauana, 44 em Porto Murtinho.
- **Setembro (Fig. I):** É um mês onde existem alguns períodos secos, mês esse marcado pelo início da primavera, com um total de 668 focos, onde 266 em Corumbá, 47 em Aquidauana, 22 em Porto Murtinho, 11 em Sidrolândia, municípios esses onde a situação é sempre mais crítica e ocupam lugar de destaque.
- **Outubro: Não disponível.**
- **Novembro (Fig. J):** Em relação ao mês de setembro nota-se uma pequena queda no número de focos, sendo 613 num total, onde 114 foram em Corumbá, 12 em Porto Murtinho, 12 em Aquidauana, o final do mês de Novembro já é marcado pelo final da primavera.
- **Dezembro (Fig. K e L):** Marcado pelo início do verão, mas mantém o padrão de mês chuvoso, Dezembro é um mês úmido, por isso uma relevante queda no número de focos registrando apenas 35 focos, sendo 16 delas em Corumbá.

Através das imagens, podemos perceber que a maioria dos focos registrados foi na região sul e noroeste do Estado, região do Pantanal, importante área brasileira localizada na Bacia do

Paraguai, apresenta em terras sul-matogrossenses setores ao norte e ao sul da faixa zonal divisora, estando sob o controle de diferentes fluxos atmosféricos, colocando assim em condições favoráveis às queimadas as regiões ali localizadas que é o caso de Corumbá, a chamada ‘capital’ do Pantanal, onde a média das precipitações anuais ficam ao redor dos 1.100mm., os totais de primavera-verão se equilibram e ultrapassam 880mm., e o outono-inverno geralmente seco. As máximas de verão muitas vezes superior a 35°C, contrastando com as mínimas de inverno quem beiram 0°C, revelando a continentalidade do seu clima.

4. Resultados e conclusões

Os dados que se conseguiu reunir, depois de prolongada coleta por meio do uso de tecnologias de informação, principalmente, utilizando-se a internet e os mecanismos de acesso e *download* disponíveis no *site* do INPE/CPTEC/Queimadas, possibilitaram a realização do trabalho, fornecendo uma melhor compreensão das áreas com maiores índices de queimadas durante o ano de 2009 no estado de Mato Grosso do Sul. A série temporal utilizada mostrou-se bastante representativa permitindo uma espacialização das áreas mais atingidas pelos focos de calor, notando-se que os focos se concentram na faixa que se estende de norte a sul do estado em fronteira com Bolívia e Paraguai principalmente, regiões essas que o clima e o relevo favorecem o índice elevado de queimadas, conforme analisados nas imagens. O período de maior ocorrência é de julho a outubro, pois é quando a vegetação fica seca em função das geadas e ao período de estiagem.

Os fatores climáticos, somados aos geográficos, ou seja, as características de cada região, os sistemas de circulação atmosférica, a distribuição das chuvas, as estações secas, o todos esses fatores acabam por intervir na distribuição das queimadas. Os fatores climáticos estáticos tais como relevo, agem sobre o clima das determinadas regiões em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica. O clima local e seus tipos e tempo associados tem grande relevância na determinação da quantidade de biomassa disponível para a queima. O tempo local, através da temperatura, precipitação e umidade e o vento, determinam condições necessárias para a ocorrência do fogo e seu comportamento. Mais da metade das queimadas registradas no Estado ocorreram no município de Corumbá, no Pantanal sulmatogrossense. É uma situação que nos coloca em alerta, já que naquela região a estiagem também ocorre de forma prolongada, o que aumenta os riscos de novos incêndios, ameaçando a fauna e a flora do lugar, além de preocupante, o crescimento da quantidade de queimadas é um reflexo dos danos ambientais causados pelo homem ao longo dos anos.

Como se pode perceber na região da bacia do Paraguai, a tendência de maiores focos de incêndio são detectadas no setor noroeste, região do Pantanal, sustentadas pelo verão-outono-inverno, da mesma forma que o equilíbrio na distribuição dos focos no setor centro-sul ocorrem no semestre outono-inverno;

já na bacia do Paraná (alto curso), em virtude das crescentes chuvas de outono e primavera no setor sul, nota-se um equilíbrio nos totais de outono-inverno-primavera no setor norte, isso em virtude da dinâmica atmosférica e da distribuição da pluviosidade que em sua maior parte gira em torno de 1.220 a 1.600 mm, com a influência dos Planaltos de Amambai e Maracajú, que se destacam como áreas de expressiva pluviosidade. A bacia encontra-se na confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul e possui mais de um tipo de regime pluviométrico sobre o complexo arranjo topológico, o que torna claro o número menor em relação à bacia do Paraguai em focos.

A representação das variações diárias dos elementos do clima associa-se à circulação atmosférica regional. A faixa sul sofre com a dinâmica dos diferentes tipos de clima e fatores geográficos de cada bacia de influência, explorando o antagonismo entre as diferentes correntes da circulação no Mato Grosso do Sul, especialmente seus contrastes norte-sul, pôde-se também verificar as alterações nas trajetórias e modificações das massas de ar, influenciadas pelas três grandes faixas topográficas marcantes, dispostas de oeste para leste e alinhadas de norte para sul: O Pantanal, os Planaltos Arenito-Basáltico. Tendo em vista que a região sul está localizada Bacia do Paraná, em um setor onde a dinâmica do clima é divergente da que atua na região noroeste é visível a influência do clima, relevo, massas de ar, enfim os fatores geográficos causam na distribuição dos focos de queimadas.

4.1. Os períodos sazonais e as queimadas

- **Primavera/Verão:** Época mais quente em função de latitude e de posição em relação à passagem de correntes de ar frio de origem polar, durante o semestre primavera-verão, as temperaturas se matam quase que constantemente levadas, principalmente na primavera, ocasião em que o Sol passa pelos paralelos da região, dirigindo-se para o Sul, e a estação chuvosa ainda não se iniciou. Assim nota-se a influência do tempo e da distribuição das chuvas na ocorrência das queimadas, nessa estação há poucos focos de incêndios. Nesse período, foram registrados em torno de 1.501 focos sem computar o mês de outubro, que não se teve acesso as informações referentes a esse mês.

- **Outono:** O outono é uma estação onde as chuvas atingem índices pluviométricos bem menores que a estação de verão, o que permite a transição de um período chuvoso para o de estiagem. Nessa estação do ano o mês que apresenta menores índices pluviométricos é o de junho, com 57 mm de chuva em média. Durante essa estação foram registrados em torno de 937 focos.

- **Inverno:** O inverno é a estação do ano mais seca, é compreendida pelos meses de julho, agosto e setembro. Contudo, verifica-se que julho é o mês mais seco do inverno e que em setembro a contribuição das chuvas é maior. Registrados em torno de 1.489 focos durante a estação.

5. Referências

- ANDERSEN, A.N.; BRAITHWAITE, R.W.; COOK, G.D.; CORBETT, L.K.; WILLIAMS, R.J.; DOUGLAS, M.M.; GILL, A.M.; SETTERFIELD, S.A.; MULLER, W.J. **Fire research for conservation management in tropical savannas: introducing the Kapalga fire experiment.** *Australian Journal of Ecology*, vol.23, n.2, p.95-110, 1998.
- ANDREAE, M. O., **Biomass burning: Its history, use and distribution and its impact on environmental quality and global climate**, in *Global Biomass Burning: Atmospheric, Climatic and Biospheric Implications*, editado por J. S. Levine, pp. 3-21, MIT Press, Cambridge, Mass., 1991.
- COUTINHO, L.M., H.S.Miranda e H.C. de Moraes. **O Bioma do Cerrado e o Fogo.** Revista do Instituto de Estudos Avançados da USP, 50 pp., 2002.
- INPE. **Queimadas.** 2011. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/queimadas/>>. Acesso em: 23.Mar.2011
- PEDELABORDE, P.. **Introduction a l'étude scientifique du climat.** Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris: Sociéte d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1970, p. 05-31.
- SORRE, Max. **Les fondements de la géographie Humaine.Essai d'une écologie de l'homme.** LivreI : *Le climat et l'homme.Chp Ier Le Climat.* Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris, Librairie Armand Colin, 1951, p. 13-43. Original francês.
- ZAVATINI, João Afonso. **A Climatologia Geográfica brasileira e o enfoque dinâmico e a noção de ritmo climático.** In: Geografia. Rio Claro: AGETEO, Vol. 23, nº 3, 1998, p. 05-24.
- ZAVATINI, João Afonso. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudos geográficos com vista à regionalização climática / João Afonso Zavattini.** – São Paulo: Cultura Acadêmica, 1992.