

**Avaliação das queimadas no Pantanal do Paraguai na região de Corumbá e Ladário,  
MS no período de maio de 2009.**

Hudson de Azevedo Macedo <sup>1</sup>  
Aguinaldo Silva <sup>2</sup>  
Sandra Mara Alves da Silva Neves <sup>3</sup>  
Ronaldo José Neves <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS  
Campus Pantanal – Departamento de Ciências do Ambiente – Acadêmico de Geografia/3º  
Av. Rio Branco, 1270, Vila Mamona. Caixa Postal 252  
Cep 79.304-902 – Corumbá – MS, Brasil.  
hud\_azevedo@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS  
Campus Pantanal – Departamento de Ciências do Ambiente  
Av. Rio Branco, 1270, Vila Mamona. Caixa Postal 252  
Cep 79.304-902 – Corumbá – MS, Brasil.  
aguinald\_silva@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT  
Departamento de Geografia - Campus Jane Vanini  
Av. São João, s/nº- bairro Cavahada - 78200-000 - Cáceres/MT, Brasil  
ssneves@unemat.br, rjneves@terra.com.br

**Resumo.** O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise das queimadas no Pantanal sul-mato-grossense, mais precisamente no pantanal do Paraguai, nas proximidades das cidades de Corumbá e Ladário. Neste artigo procurou-se analisar as queimadas ocorridas no período de maio de 2009, visto que, este fenômeno comum nesta região, chamou a atenção de estudiosos e da população em geral destas cidades, pelo fato de ter ocorrido fora de sua época habitual, – normalmente entre setembro a dezembro – ocorrendo assim uma anormalidade deste fenômeno. Para esta análise foram utilizadas imagens de satélite landsat 5 do dia 06 de maio de 2008 e 25 de maio de 2009, obtidas do site do INPE. Estas imagens foram realçadas utilizando-se o programa ENVI na composição 5-4-3. Após o realce das imagens, estas foram importadas no ArcGIS 9.3 para elaboração do mapa temático das áreas queimadas no dia 25 de maio de 2009. Também foram utilizados dados climáticos de precipitação da bacia do Alto Paraguai obtidos do site do INPE.

**Palavras chaves:** queimadas, Pantanal, sensoriamento remoto, SIG

**Abstract.** The objective of this work is to present an analysis of the burned ones in the Brazilian Pantanal “sul-matogrossense”, more precisely in the Paraguay’s Pantanal, in the proximities of the cities of Corumbá and Ladário. In this article it tried to analyze the burned ones happened in the period of May of 2009, because, this common phenomenon in this area, got the specialists' attention and of the population in general of these cities, for the fact of having happened out of your habitual time, - usually among September to December - happening like this an abnormality of this phenomenon. For this analysis they were used images of satellite landsat 5 of May 06, 2008 and May 25, 2009, obtained of the site of INPE. These images were enhanced being used the program ENVI in the composition 5-4-3. After it enhances him/it of the images, these were imported in ArcGIS 9.3 for elaboration of the thematic map of the burned areas on May 25, 2009. Climatic data of precipitation of the basin of High Paraguai obtained of the site of INPE were also used.

**Key-words:** Burned, Pantanal, remote sensing, GIS

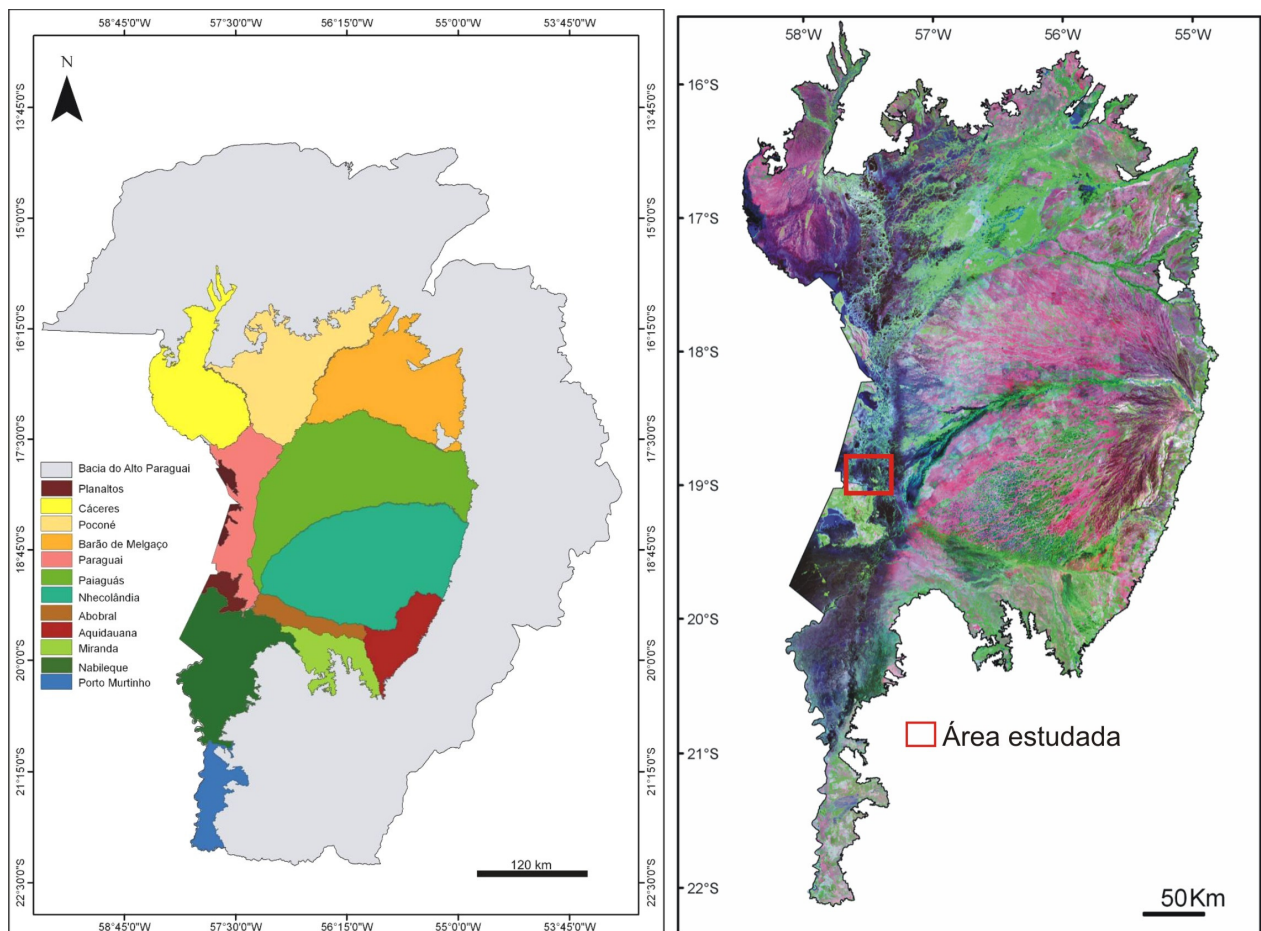
## 1. Introdução

O Pantanal Mato-Grossense está localizado na parte central da Bacia do Alto Paraguai (BAP) possui uma área de 138.083 km<sup>2</sup>, ocupando 38,21% do total da Bacia do Alto Paraguai que é de 361.666 km<sup>2</sup>. No Estado de Mato Grosso ocupa uma área de 48.865 km<sup>2</sup> (35,36%) e no Mato Grosso do Sul 89.318 km<sup>2</sup> (64,64%) (Silva e Abdon, 1998).

O Pantanal maior planície alagada do planeta, está inserida na bacia do Prata que é o quinto maior sistema de drenagem do mundo e o segundo da América do sul, com mais de 3,1 milhões de km<sup>2</sup> (Assine E Silva, 2009). Dentro da bacia do Prata encontra-se a bacia do rio Paraguai, segunda maior sub-bacia (**Figura 1**). O rio Paraguai tem suas nascentes no planalto dos Parecis no Estado do Mato Grosso, fluindo do norte para o sul, o rio percorre uma extensão de 2.621 km, dois quais 1.693 km em território brasileiro, até sua confluência com o rio Paraná na altura da cidade de Corrientes, na Argentina (Innocencio, 1988). O rio é subdividido em quatro segmentos: 1) Paraguai Superior – das suas nascentes à foz do rio Jauru; 2) Alto Paraguai – da foz do Jauru à foz do rio Apa; 3) Médio Paraguai – da foz do rio Apa até a cidade de Lomas Valentinas; e 4) Paraguai Inferior – de Lomas Valentinas até confluência com o rio Paraná (Almeida, 1945).

A maioria dos trabalhos desenvolvidos no pantanal estão relacionados a cobertura vegetal, fauna, uso e ocupação da planície. Estudos relativos a queimadas no pantanal são escassos, dos quais merecem destaque o artigo de Gonçalves et al (2006) que teve como objetivo a identificação e delimitação das áreas queimadas no Pantanal, Souza Junior (2006) que utilizou imagens MODIS no monitoramento de desastres naturais tendo como estudo de caso o Pantanal Mato-Grossense, além dos poucos trabalhos merece destaque o monitoramento dos focos de queimadas realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

As queimadas são fenômenos comuns no pantanal mato-grossense, realizada na maioria das vezes para renovação da pastagem. Contudo este fenômeno possui sua periodicidade bem marcada, normalmente nos meses de setembro a dezembro, mas as queimadas esperadas para o período acima ocorreram, em 2009, no mês de maio, ou seja, percebe-se uma antecipação deste fenômeno. Neste estudo procurou-se demonstrar como o ciclo de seca do rio Paraguai interferiu no período das queimadas que normalmente ocorrem do meio ao final do ano.



**Figura 1.** Mapa da bacia do Alto Paraguai e do Pantanal Mato-Grossense com suas subdivisões (modificado de Silva e Abdon, 1998) e Imagem de satélite do Pantanal Mato-Grossense, em destaque a área estudada (composição falsa cor RGB 742 com pixel reamostrado para 15m a partir da fusão com a banda 8; fonte: mosaico NASA Geocover Circas 2000). (Fonte: Silva, 2009)

## 2. Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo estimar a queimada ocorrida próximo às cidades de Corumbá e Ladário no Pantanal sul-mato-grossense, no período de maio de 2009, além de buscar compreender os motivos pelos quais esta queimada ocorreu.

## 3. Material e Métodos

Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizadas imagens de satélite LANDSAT TM 5, com resolução de 30m, obtidas através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), datadas de 06/05/2008 e 25/05/2009, e gráficos de precipitação na sub-bacia do Alto Paraguai, oriundos do website do INPE e trabalho de campo para identificação nas imagens das áreas queimadas para ajustes no mapeamento das informações.

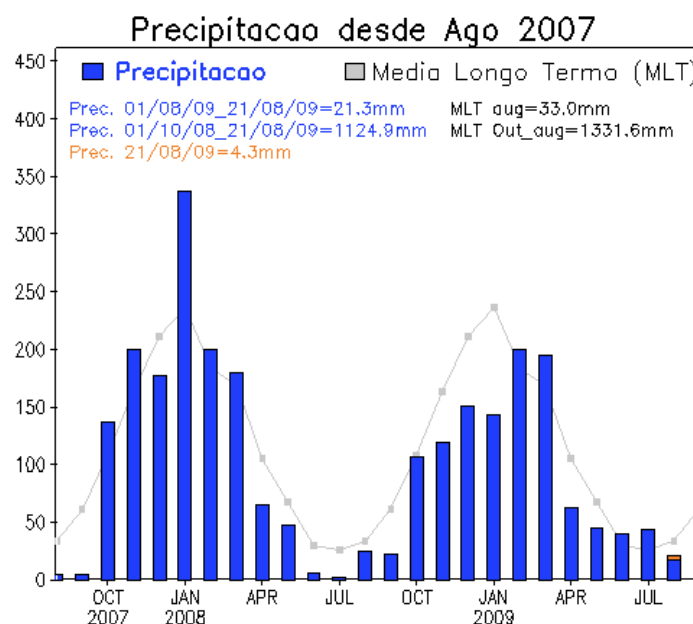
Estas imagens foram posteriormente tratadas, a fim de que fossem realçadas as informações desejadas, no programa ENVI (versão 4.6.1). Foi adotada a composição 5-4-3 (RGB), pois esta é a que melhor permite identificação das áreas que sofreram queimadas. Após o realce das imagens, estas foram importadas no programa de ARCGIS (versão 9.3) para a construção dos polígonos delimitantes das áreas de queimada e posterior confecção do mapa dessas áreas.

Foram utilizados dados vetoriais obtidos dos websites do IBGE, ANA, IMASUL e do INPE, tais como, limite político-administrativo dos estados do Brasil e localização das cidades e vilas do Brasil (IBGE), rios do domínio do Estado e da União (ANA), vegetação do Mato Grosso do Sul (IMASUL-SISLA) e focos de queimada no Estado (INPE). Todos estes dados foram obtidos no formato shapefile, formato próprio do ArcGIS. Estes dados serviram de informação adicional e compuseram o mapa de áreas queimadas, principal produto deste trabalho.

A técnica para delimitação das áreas queimadas foi a digitalização manual dos polígonos a partir da percepção destas áreas na imagem de satélite. Utilizou-se a imagem landsat de Maio de 2009, onde se pode perceber as queimadas nas áreas com coloração avermelhada.

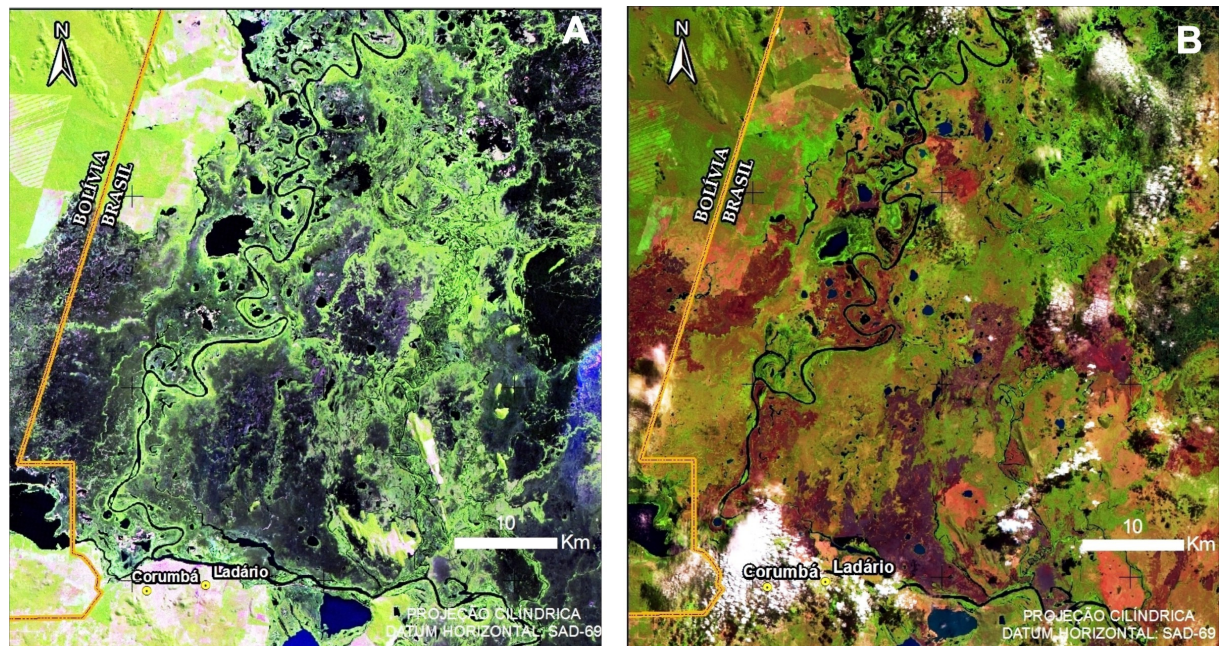
#### 4. Resultados e Discussão

Na análise dos dados de precipitação na sub-bacia do Alto Paraguai (**Figura 2**), constatou-se que em janeiro de 2008, esta bacia recebeu uma carga de chuva de quase 350mm. Em contrapartida neste mesmo mês do ano vigente a precipitação chegou a apenas 150mm. Por este gráfico podemos perceber que no ano de 2009 a precipitação foi bem menor que em 2008. Este fato é muito importante para entendermos a seca que passa o pantanal neste ano, pois é por estas chuvas na bacia que o rio Paraguai tem sua recarga, aumentando assim sua vazão e conseqüentemente seu nível e área de inundação. Os níveis dos rios e sua vazão possuem relação direta com as chuvas que precipitam em sua bacia, pois quanto maior a precipitação, mais água escoará para este e o nível do aquífero subirá, aumentando assim o nível dos rios.



**Figura 2.** Gráfico de precipitação na sub-bacia do Alto Paraguai. Fonte: INPE

A diferença de precipitação apresentada na **Figura 2** pode ser observada no nível de inundação apresentada nas imagens do mês de maio de 2008 e 2009. Na **Figura 3** é possível constatar que a região estudada estava bastante alagada em decorrência do grande volume de chuva na bacia quando comparada com a imagem referente ao ano de 2009 que reflete as características hidrológicas que alterou o nível de inundação do rio Paraguai, no pantanal do Paraguai, na região de Cáceres. Em decorrência dessa diferença no nível de inundação favoreceu-se a ocorrência de queimadas que atingiram a cidade de Corumbá e Ladário.



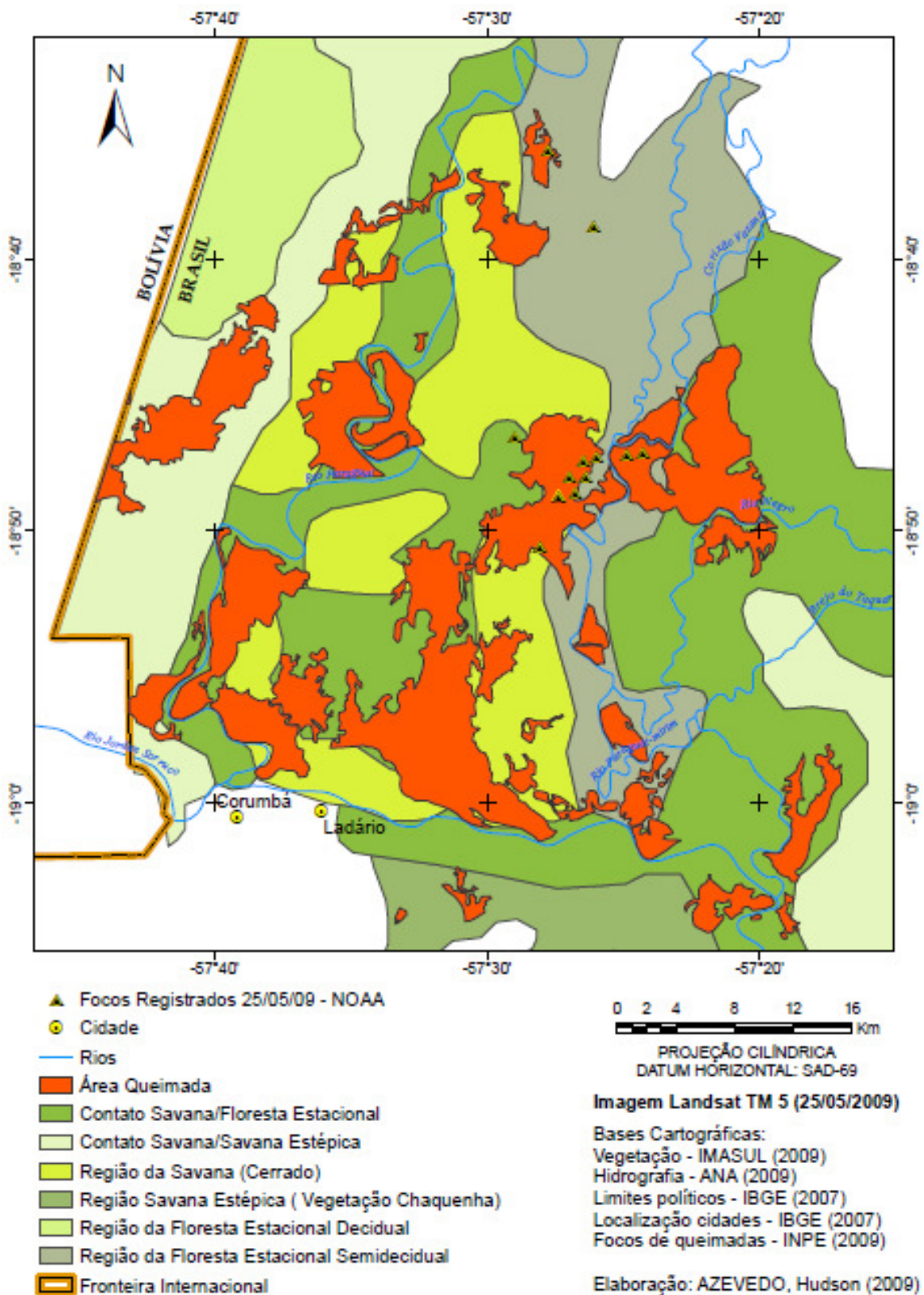
**Figura 3.** Imagem de satélite da área estudada na região de Corumbá-MS. Onde pode ser observado o rio Paraguai e parte da planície de inundação do Pantanal do Paraguai com diferente nível de inundação. Imagem Landsat 5 (A) composição (R5G4B3 – 05/2008) e Imagem Landsat 5 (B) composição (R5G4B3 – 05/2009). Fonte: INPE

Com a imagem do dia 25/05/2009 foi possível vetorizar os polígonos das áreas queimadas nesta região. É importante salientar que foram apenas contabilizadas as áreas dentro do território brasileiro, excluindo-se assim as queimadas ocorridas na Bolívia. Com esta vetorização foi possível calcular a superfície em hectares das áreas queimadas (**Figura 4**).

A partir dos resultados produzidos pelo mapa (**Figura 4**) foi possível constatar que as queimadas atingiram uma área total de 47.774 ha., dos quais foram queimadas as seguintes vegetações (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Área queimada por domínio e tipo de vegetação. Dados obtidos pelo IMASUL – SISLA

Domínio	Tipo de Vegetação	Cobertura	Área Queimada (ha)
Contato Savana/F. Estacional	Encrave/Formações	SNc	21.314
Contato Savana/Savana Estépica	Encrave/Formações	STc	5.508
Região da Savana (Cerrado)	Gramíneo - Lenhosa	Sg	14.926
Região Savana Estépica ( V. Chaquenha)	Gramíneo - Lenhosa	Tg	526
Região da F. E. Decidual	Agropecuária, pastagem	Ap.C	59
Região da F. E. Semidecidual	Floresta Aluvial	Fa	5.441



**Figura 4.** Mapa da área atingida pelas queimadas ocorridas no mês de maio/2009 e as espécies de vegetação que foram atingidas pelo incêndio.

Além dos impactos ocasionados na fauna e flora em decorrência das queimadas, a fumaça que atingiu a cidade de Corumbá provocou um impacto social em decorrência do clima seco,

agravado pelas queimadas, aumentando consideravelmente a procura pelos ambulatórios médicos por pessoas com problemas respiratórios (**Figura 5**).



**Figura 5.** Imagem das queimadas que atingiram o Pantanal do Paraguai na região de Corumbá, durante o mês de maio de 2009. Fonte: Jean Fernandes (2009).

## 5. Conclusões e Sugestões

O Rio Paraguai define o que se pode chamar de “espinha dorsal” do Pantanal. Uma considerável parte da água da chuva captada na bacia do Alto Paraguai, especialmente em suas cabeceiras, é, em última análise, direcionada por gravidade à planície inundável rumo a Porto Murtinho e, por fim, para a Bacia do Prata (Bergier, 2009). Com essas reflexões percebemos a grande importância deste rio na dinâmica das cheias nas planícies do Pantanal. Neste estudo constatou-se que devido a pouca precipitação ocorrida nesta bacia no ano de 2009 propiciou-se à intensificação das queimadas na região de estudo. Ao verificar o gráfico de precipitação percebe-se que o regime de chuva afeta diretamente o nível do rio e conseqüentemente as cheias no Pantanal. Desta forma nota-se a presença de água na imagem de 2008 e sua ausência em 2009. Esta constatação da diminuição do nível do rio Paraguai devido à diminuição das precipitações de chuva em sua bacia, trouxe uma maior propensão às queimadas nestas regiões, pois o que antes estava alagado hoje está seco, vulnerabilizando a vegetação presente à ocorrência de focos de incêndio, sejam eles naturais ou antrópicos.

Assim, entende-se que a propagação de estudos relacionados a esta temática torna-se importante para sinalizar a sociedade da necessidade do conhecimento da dinâmica do sistema Pantanal, numa visão holística e sistêmica, tentando fugir assim do senso comum e procurando um conhecimento essencialmente científico. Estes conhecimentos ajudariam nas tomadas de decisões e no planejamento da bacia hidrográfica que estamos inseridos.

## 6. Referências

Abdon, M. M.; Silva, J.S. DA S.; Souza, I.M. ; Romon, V.T. ; Rampazzo, J. ; Ferrari, D.L. . Desmatamento no Bioma Pantanal até o Ano de 2002: Relações com a Fitofisionomia e Limites Municipais. **RBC. Revista Brasileira de Cartografia**, v. 59, p. 17-24, 2007.

Assine, M. L.; Silva, A. **Contrasting fluvial styles of the Paraguay river in the northwestern border of the Pantanal wetland, Brazil**, *Geomorphology*, 2009 (no prelo).

Bergier, I. **Magnitude e Data do Nível Mínimo Anual do Rio Paraguai em Ladário com base no MODELAD [recurso eletrônico]**. Dados eletrônicos. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 13 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215; 85).

Gonçalves, D. A. Júnior, W.C.S. Morelli, F. Identificação e delimitação de áreas queimadas no Pantanal. **Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.622-627.

Silva, A. **Compartimentação Geomorfológica e Evolução do Quaternário da Planície do Rio Paraguai na Borda Norte do Pantanal Mato-Grossense – BR** Doutorado (Geociências e Meio Ambiente) Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio ambiente, Universidade Estadual Paulista - Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2009. Em elaboração.

Silva, J.S.V. da; Abdon, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 1703-1712, 1998.

Sousa Junior, M. A.; Pardi Lacruz, M. S. Monitoramento de desastres naturais utilizando imagens MODIS - estudo de caso: Pantanal. In: I Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2006, Campo Grande. **Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**. Campinas; São José dos Campos: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 739-748, 2006.