

## **FOCOS DE QUEIMADAS E INCÊNDIOS DETECTADOS POR SATÉLITES NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO CERRADO NO MATO GROSSO EM 2010.**

Adriano Ávila Goulart  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
[adriano.goulart@cptec.inpe.br](mailto:adriano.goulart@cptec.inpe.br)  
Fabiano Morelli  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
[fabiano.morelli@cptec.inpe.br](mailto:fabiano.morelli@cptec.inpe.br)  
Alberto Setzer  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
[alberto.setzer@cptec.inpe.br](mailto:alberto.setzer@cptec.inpe.br)

### **1. Introdução**

O cerrado é o segundo bioma brasileiro em extensão, atrás apenas do amazônico, abrangendo uma área correspondente a 2.047.000 de km<sup>2</sup>, cerca de 24% do território brasileiro, e concentrando-se na região do planalto central (Sano, et al., 2008).

Segundo França et al. (2007), a dinâmica natural deste bioma, em relação às queimadas, é singular e sem dúvida constitui um dos mais polêmicos e importantes fatores a serem considerados, não só pela evolução adaptativa que o bioma apresenta, mas porque o fogo natural ocasional é um fator fundamental na estruturação do próprio cerrado.

A vegetação natural da região central do País, com chapadões recobertos por cerrados e marcados por florestas-galeria (Ab'Saber, 1971), e o sul da floresta amazônica, vêm perdendo espaço para a maior expansão de fronteira agropecuária do Planeta, no chamado arco do desmatamento (Sano, et al. 2008).

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), o que contribuiu para o País a se tornar um dos principais produtores de soja e carne. Esta transformação se deu com o uso intensivo do fogo, que ainda é usado, tanto na abertura de novas áreas, como na manutenção de grande parte das que foram alteradas.

Para proteger o Cerrado do desmate causado pela agropecuária, uma das medidas instituídas pelo Governo Federal foi criar, entre 1959 e 1961, doze parques nacionais, três deles no Estado de Goiás, e um no Distrito Federal (Diegues, 2004), que foram os primeiros no bioma Cerrado.

Atualmente existem quarenta e uma Unidades de Conservação<sup>1</sup> Federais (UCFs), de Cerrado em todo País. Conforme o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), só no Estado do MT, com 903.385 km<sup>2</sup>, existem para este bioma apenas quatro UCFs, totalizando 6.188 km<sup>2</sup> (TABELA 01). Já as Unidades de Conservação Estaduais (UCEs) de Cerrado do MT totalizam quinze, e somadas abrangem um total de 11.145 km<sup>2</sup> (TABELA 02). Assim as UCFs e UCEs de Cerrado no MT correspondem respectivamente a 0,68% e 1,23% do território estadual.

**TABELA 01:** Unidades de conservação federais do bioma cerrado no Estado do Mato Grosso.

Nome da Unidade de Conservação Federal	Nome do Município	UF	Criação	Grupo	Área (hectares)
APA dos Meandros do Rio Araguaia	Cocalinho	MT/GO	1998	US	357.000
	Sandolândia				
	Nova Crixás				
	São Miguel do Araguaia				
	Novo Santo Antônio				
Esec de Iquê	Juína	MT	1981	PI	200.000
Esec Serra das Araras	Cáceres	MT	1982	PI	28.000
	Porto Estrela				
Parna da Chapada dos Guimarães	Chapada dos Guimarães	MT	1989	PI	33.000
	Cuiabá				
	Poconé				
<b>TOTAL</b>	11 municípios				<b>618.000</b>

**FONTE:** Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT), Instituto Sócio Ambiental (ISA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio 2011).

Nas UCs do Cerrado o fogo deveria ser um elemento da dinâmica natural do próprio bioma, ocasionado por raios, sem originar grandes queimadas, já que a interferência antrópica deveria ser ínfima. As queimadas ocasionadas por raios ocorrem no período das chuvas quando a vegetação não está seca, a umidade do ar está alta, e são em geral seguidas por chuva, o que faz com que logo sejam suprimidas, não causando um dano extenso para a biota local. Já as queimadas antrópicas ocorrem no período de estiagem, quando a vegetação herbácea que cresceu vigorosamente durante o período de chuvas seca rapidamente, gerando “acúmulo anual de biomassa seca, palha” (Coutinho, 2000), com a umidade do ar baixa, e quando é rara a ocorrência de tempestades de raios.

<sup>1</sup> Neste trabalho entende-se como Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (Lei n° 9.985 de 18 de Julho de 2000, Sistema Nacional de Unidades de Conservação de Natureza)

**TABELA 02:** Unidades de conservação estaduais do bioma cerrado no Estado do Mato Grosso.

Nome da Unidade de Conservação	Nome do Município	UF	Criação	Grupo	Área (hectares)
APA da Chapada dos Guimarães (APA)	Santo Antônio Leverger	MT	2002	US	251.847
	Campo Verde				
	Chapada dos Guimarães				
APA das Cabeceiras do Rio Cuiabá	Cuiabá	MT	1999	US	473.410
	Nova Mutum				
	Plan. Serra				
	N. Brasil				
APA Pé da Serra Azul	Nobres	MT	1994	US	7.980
	Barra do Garças				
APA Salto Magessi	Sorriso	MT	2002	US	7.846
	Santa Rita do Trivelato				
EP Cachoeira da Fumaça (EP)	Jaciara	MT	1998	NE	1.110
EP Cuiabá - Chapada dos Guimarães - Mirante	Cuiabá	MT	2000	NE	3.635
	Chapa dos Guimarães				
ESEC do Rio da Casca	Chapa dos Guimarães	MT	1994	PI	3.534
PES Águas do Cuiabá	Nobres	MT	2002	PI	10.600
	Rosário Oeste				
PES Águas Quentes	Santo Antônio Leverger	MT	1978	PI	1.487
PES da Serra Azul (MT)	Barra do Garças	MT	1994	PI	11.002
PES do Araguaia (PES- MT)	Novo Santo Antônio	MT	2006	PI	223.169
PES Dom Osório Stoffel	Rondonópolis	MT	2002	PI	6.421
PES Gruta da Lagoa Azul	Nobres	MT	2000	PI	12.512
RVS Corixão da Mata Azul	Novo Santo Antônio	MT	2001	PI	40.000
	Cocalinho				
RVS Quelônios do Araguaia	Cocalinho	MT	2001	PI	60.000
<b>TOTAL</b>	16 municípios				<b>1.114.558</b>

**FONTE:** Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT), Instituto Sócio Ambiental (ISA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio 2011).

Nas Unidades de Conservação, o manejo de queimadas é uma tentativa de reproduzir de maneira controlada os incêndios que fazem parte da dinâmica natural do cerrado, o que ajudaria a minimizar e prevenir estes desastres ambientais nas estiagens longas.

Neste caso, é preferível preveni-los, realizando-se queimadas programadas, em áreas limitadas e sucessivas, cujos efeitos poderão até mesmo ser benéficos. Tudo depende de sabermos manejar o fogo adequadamente, levando em conta uma série de fatores, como os objetivos do manejo, a direção do vento, as condições de umidade e temperatura do ar, a umidade da palha combustível e do solo, a época do ano, a frequência das queimadas etc. É assim que se faz em outros biomas savânicos, semelhantes aos nossos cerrados, de países como África do Sul, Austrália, onde a cultura ecológica é mais científica e menos emocional do que a nossa. (Coutinho, p.86, 2000)

Essa discussão acerca do manejo das queimadas em UCs, especificamente de Cerrado, ganha uma base mais sólida quando há trabalhos e estudos de levantamento, quantificação e qualificação dos focos nos limites da área de proteção. Um exemplo neste contexto encontra-se em França, et al. (2007) para o Parque Nacional das Emas, GO, onde hoje, com o manejo das queimadas, pode-se analisar separadamente as queimadas e os incêndios florestais, e os benefícios e prejuízos de cada uma para a dinâmica natural do Cerrado na UC.

## **2. Objetivos**

O objetivo deste trabalho foi determinar as ocorrências de focos de incêndios e queimadas nas UCs do bioma Cerrado no Estado do MT durante ano de 2010, a partir das imagens de satélite de baixa resolução.

## **3. Fundamentação teórica – metodológica**

Uma ferramenta utilizada para o monitoramento de queimadas sobre o território brasileiro foi desenvolvida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que desde o final da década de 1980 vem aprimorando um sistema operacional de detecção de focos. Utilizam-se imagens dos satélites NOAA, TERRA, AQUA, GOES e MSG, como parte do esforço de monitorar focos e auxiliar os órgãos responsáveis em várias atividades diárias, como prevenção, acompanhamento e outras ações que de uma forma geral visam minimizar as perdas de recursos naturais.

Neste contexto, propõe-se estudar as queimadas que ocorreram no ano de 2010, dentro das Unidades de Conservação federais e estaduais do bioma Cerrado no Estado do MT, através de dados disponíveis na internet no INPE, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), ICMBio, Instituto Socioambiental (ISA) e Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT).

O trabalho baseia-se na aquisição de dados do que incluem: focos de queimadas (INPE); limites das áreas protegidas (ISA e ICMBio); descrição das áreas protegidas no

Cadastro de Unidades de Conservação (CNUC - MMA) e o órgão responsável pelas Unidades de Conservação Estaduais (SEMA/MT).

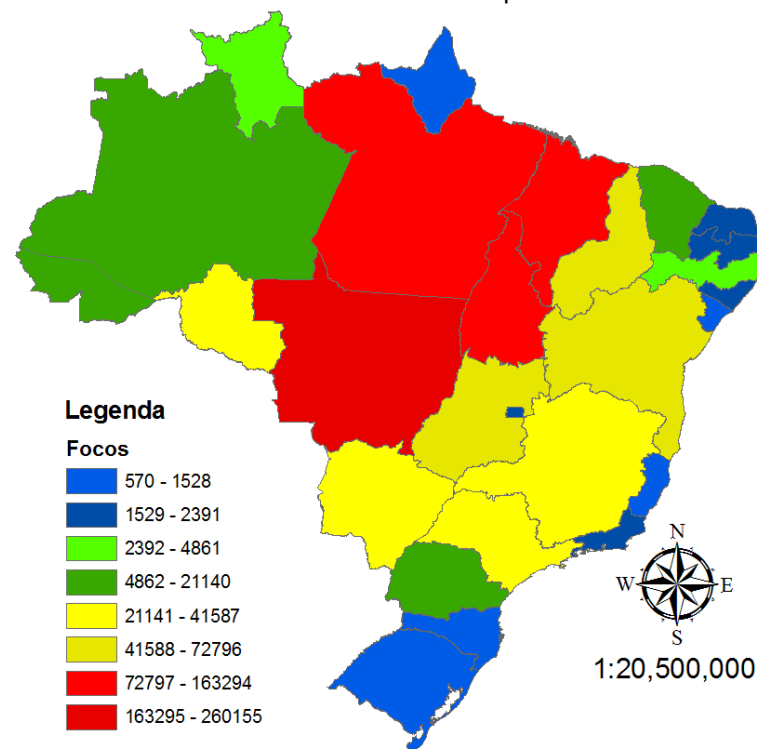
Os dados foram analisados a partir de ferramentas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, e de Bancos de Dados, tendo sido identificadas e quantificadas as Unidades de Conservação a partir de dados das instituições mencionadas, e agrupadas em âmbito Federal e Estadual, além de classificadas pelo tipo de uso. Pretendeu-se assim saber qual a proporção das UCs que sofrem maior degradação ambiental devido ao fogo.

Para quantificar a extensão das UCs monitoradas foram padronizados os formatos e projeções cartográficas dos limites disponíveis e, se houver novos dados ou dados mais confiáveis sobre estes limites, estes serão utilizados no refinamento dos valores.

#### 4. Discussão e conclusões

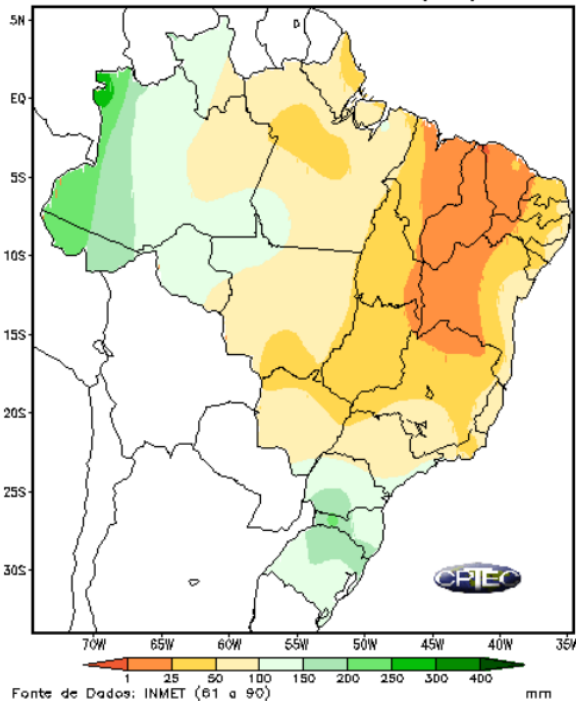
O Estado do MT, no ano de 2010, apresentou os maiores números de incidência de focos de incêndio entre todas as unidades federativas do País, segundo o monitoramento pelo INPE (FIGURA 1). Segundo dados do CPTEC/INPE o Estado tem normais climatológicas (dados de 1961 a 1990) entre 150 e 25 mm, no mês de setembro, e neste ano a anomalia no MT variou entre 0 e -100 mm (FIGURA 2 e 3), o que marcou 2010 como um ano seco e que conseqüentemente agravou a ocorrência de queimadas em relação aos anos anteriores (FIGURA 4), resultando em 260.155 focos em todo o estado.

**FIGURA 1:** Totais de ocorrência de focos por UF no ano de 2010

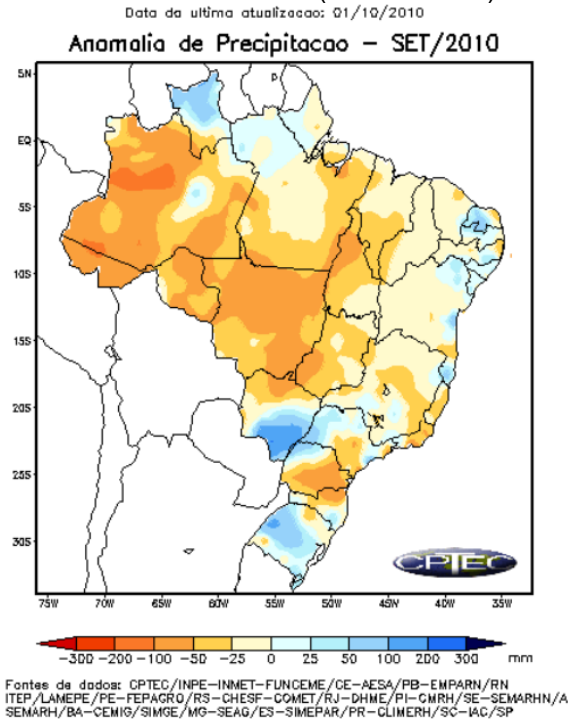


**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

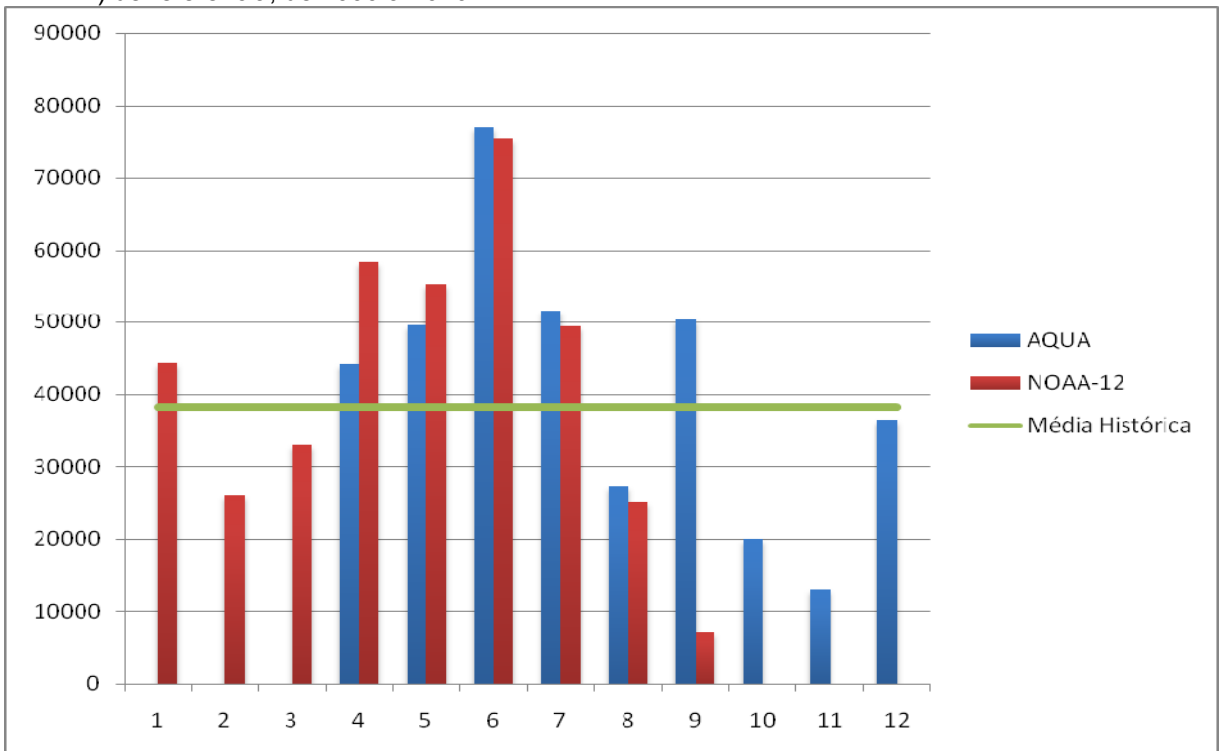
**FIGURA 2:** Climatologia de precipitação do mês de Setembro de 2010 (CPTEC/INPE).  
CLIMATOLOGIA DE PRECIPITACAO (mm) – SET



**FIGURA 3:** Anomalia de precipitação do mês de Setembro de 2010 (CPTEC/INPE).



**FIGURA 4:** Número de focos conforme os satélites AQUA (sensor MODIS) e o NOAA-12 (sensor AVHRR) de referência, de 1999 a 2010.

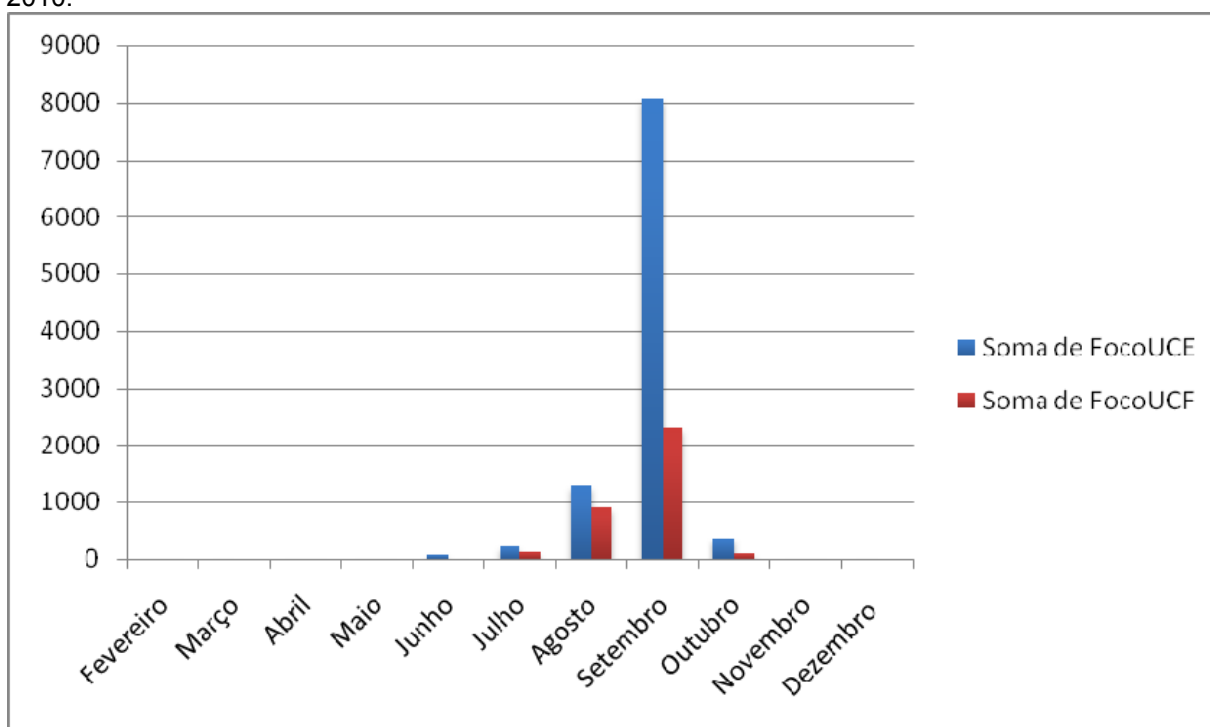


**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

Já para as áreas de proteção do Estado, os resultados indicaram que de todas as UCFs e UCEs, apenas duas não foram afetadas diretamente (dentro de seus limites); já as

outras 17 foram afetadas total ou parcialmente pelo fogo, concentrado no mês de Setembro (FIGURA 5), o que evidencia sua origem antrópica, conforme Coutinho (2000) e os dados de precipitação. Considerando a ocorrência recursiva do fogo nestas áreas a finalidade destas UCs para a conservação do cerrado torna-se questionável.

**FIGURA 5:** Números mensais de ocorrência de focos nos limites das UCF e UCE durante o ano de 2010.



**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

Nas UCFs, o total de focos foi de 3178 (TABELA 3), e a mais atingida foi a APA dos Meandros do Rio Araguaia com 2908 registros (FIGURA 6). Já nas UCEs, o total de focos foi de 9909 (TABELA 4), e a mais atingida foi o PES do Araguaia com 5458 focos registrados (FIGURA 7). A densidade dos focos é 0,005 e 0,009 por hectare respectivamente para as UCFs e UCEs.

**TABELA 3:** Número de focos nas UCFs do bioma cerrado no Estado do MT.

Nome da Unidade de Conservação Federal	Número de focos
Área de Proteção Ambiental dos Meandros do Rio Araguaia	2908
Estação Ecológica de Iquê	56
Estação Ecológica Serra das Araras	4
Parque Nacional da Chapada dos Guimarães	210
<b>TOTAL</b>	<b>3178</b>

**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

**TABELA 4:** Número de focos nas UCEs do bioma cerrado no Estado do MT.

Nome da Unidade de Conservação Estadual	Número de focos
Área de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães (APA)	733
Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuiabá	2212
Área de Proteção Ambiental Pé da Serra Azul	1
Área de Proteção Ambiental Salto Magessi	24
Estrada Parque Cachoeira da Fumaça (EP)	3
Estrada Parque Cuiabá - Chapada dos Guimarães - Mirante <sup>1</sup>	12
Estação Ecológica do Rio da Casca <sup>1</sup>	3
Parque Estadual Águas do Cuiabá <sup>3</sup>	66
Parque Estadual Águas Quentes	5
Parque Estadual da Serra Azul (MT)	0
Parque Estadual do Araguaia (PES- MT) <sup>2</sup>	5458
Parque Estadual Dom Osório Stoffel	2
Parque Estadual Gruta da Lagoa Azul	0
Refúgio de Vida Silvestre Corixão da Mata Azul <sup>2</sup>	272
Refúgio de Vida Silvestre Quelônios do Araguaia	1118
<b>TOTAL</b>	<b>9909</b>

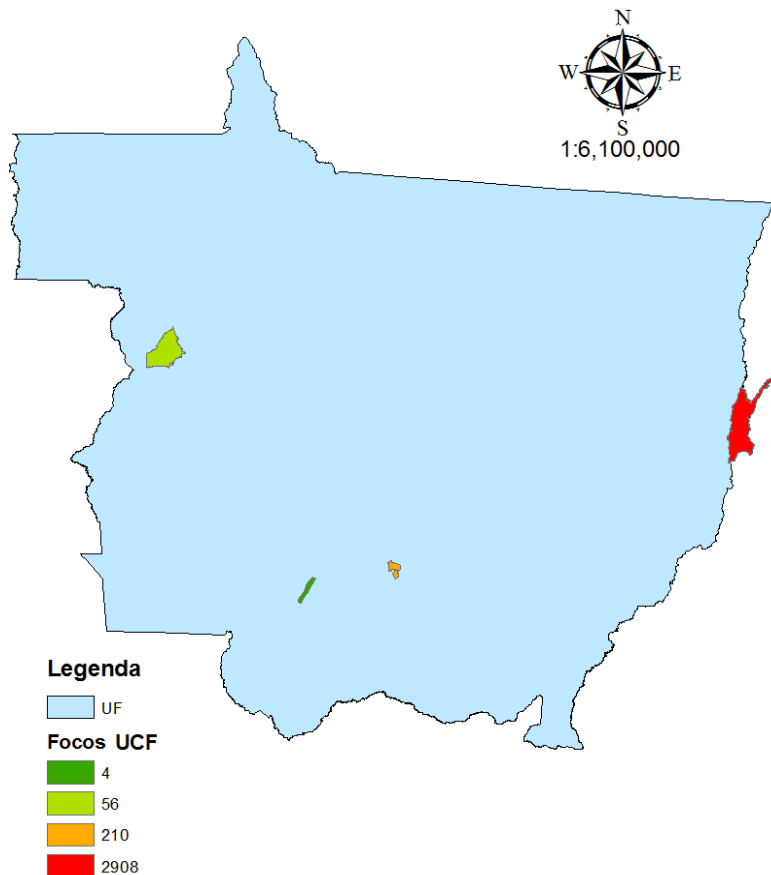
<sup>1</sup> UCs que tem áreas em comum com APA Chapada dos Guimarães (UCE)

<sup>2</sup> UCs que tem áreas em comum com APA Meandros do Rio Araguaia (UCF)

<sup>3</sup> UCs que tem áreas em comum com APA Cabeceiras do Rio Cuiabá (UCE)

**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

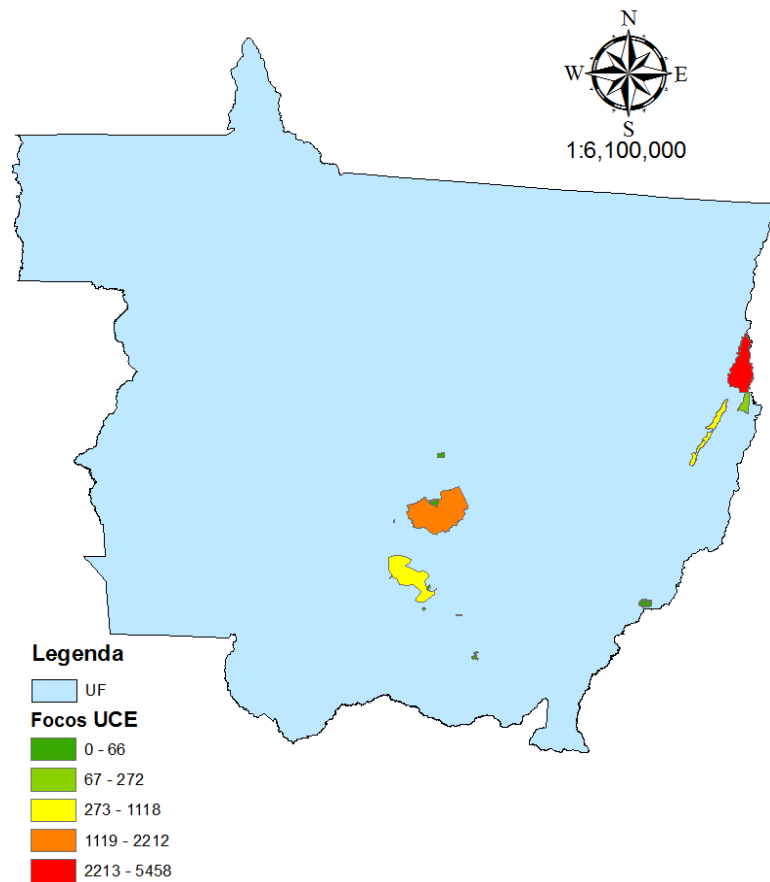
**FIGURA 6:** Totais de ocorrência de focos nas UCFs do MT em 2010.



**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)



**FIGURA 7:** Totais de ocorrência de focos nas UCEs do MT em 2010.



**FONTE:** INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados de Queimadas (2011)

Apesar da capacidade do Cerrado de conviver com queimadas, a comunidade científica demorou a aceitar que nele, o fogo tem o papel de agente ecológico natural. Atualmente, existe um consenso sobre a importância do fogo, mas que, entretanto, ainda não se reverteu numa mudança consistente no manejo das reservas do Cerrado. (França, et al., 2007)

É necessária a discussão sobre o fogo como agente de manejo para reduzir as perdas quando ocorrem grandes queimadas e incêndios, naturais ou antrópicos, nas UCs do bioma Cerrado, que por sua vez podem ser analisadas em grande parte por meio de imagem de satélites.

### Referências Bibliográficas

- AB’SÁBER, A. N. **Os Domínios De Natureza No Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. 4ª edição. São Paulo: Ateliê Editorial, 160 p., 2003.
- BRASIL. Código Florestal Brasileiro Lei N° 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 16 de setembro de 1965.
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. (org.) **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora UNESP e Imprensa Oficial do Estado, p78-91, 2002.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 5ª edição. São Paulo: Hucitec, 176 p., 2004.
- FRANÇA, H., NETO M. B. R., SETZER A. **O fogo no Parque Nacional das Emas**. Série biodiversidade v.27. Brasília: MMA, 140 p., 2007.
- GOULART, A. A. **Estudo da viabilidade de alternativas sócio-econômicas-ambientais compatíveis com a conservação na zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Canastra limitada no município de São Roque de Minas/MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Ourinhos. Ourinhos, 2011.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 01 de junho de 2009.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Banco de Dados de Queimadas**. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>>. Acesso em: 01 de fevereiro de 2011.
- ISA - Instituto Socioambiental. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/> Acesso em: 01 de fevereiro de 2011.
- Lei n° 9.985 de 18 de Julho de 2000, Sistema Nacional de Unidades de Conservação de Natureza, SNUC. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 19 de julho de 2000.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em <[www.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/)>. Acesso em: 01 de junho de 2009.
- MMA. **Plano de Manejo- Parque Nacional da Serra da Canastra**. Brasília, 2005.
- PREVFOGO - **Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/prevfogo/>>. Acesso em: 01 de junho de 2009.
- SANO, S. M., ALMEIDA, S. P., RIBEIRO, J. F. (edt.) **Cerrado: Ecologia e Flora. EMBRAPA CERRADO**. v.1 – capítulos 1 a 14. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- SANO, S. M., ALMEIDA, S. P., RIBEIRO, J. F. (edt.). **Cerrado: Ecologia e Flora. EMBRAPA CERRADO**. v.2 – capítulo 15. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- SEMA/MT - Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso. Disponível em: <http://www.sema.mt.gov.br/>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2011.
- SETZER A., MORELLI F., DE JESUS S. C. **Relatório do INPE para o MP re. Queimadas no PNSC**, 2010.