

Queimadas no município matogrossense de Cáceres e as mudanças na cobertura vegetal e uso da terra

Miriam Raquel da Silva Miranda¹
Laís Fernandes de Souza Neves ^{1,2}
Jesã Pereira Kreitlow ^{1,3}
Sandra Mara Alves da Silva Neves¹
Ronaldo José Neves¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT/ Campus Cáceres - Laboratório de Geotecnologias. Av. Santos Dumont, s/n. Bairro: Santos Dumont. CEP: 78200-000 Cáceres/ MT. ² Mestrado em Ciências Ambientais; ³ Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola - PPGASP.

miriamraquel15@hotmail.com, lais_geografia@hotmail.com, jesapk1@hotmail.com, {ssneves, rjneves}@unemat.br

Resumo. Objetivou-se neste estudo investigar a ocorrência de queimadas no município de Cáceres, analisando seus desdobramentos nas mudanças na cobertura vegetal e uso da terra, com intuito de gerar informações que contribuam no planejamento e gestão ambiental. A metodologia utilizada se deu a partir da aquisição das imagens Landsat 5, Landsat 8 e dados do produto MODIS MOD45, relativas aos anos de 2003 e 2013, nos quais foram empregadas as técnicas de SIG. Os resultados mostraram que o índice de cobertura vegetal é maior do que o de uso, contudo esses usos sofreram mudanças durante o período de onze anos. Conclui-se que as ocorrências de queimadas nos usos mapeados contribuíram para que ocorressem mudanças no uso e cobertura vegetal do município, evidenciando a diminuição da Savana arborizada e o aumento da pecuária na região.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, Geografia, conservação ambiental.

Abstract. This study aimed to investigate the occurrence of fires in the Cáceres municipality, analyzing its unfolding upon the changes in vegetation cover and land use, in order to generate information that contribute to the planning and environmental management. The methodology used was from the acquisition of the images Landsat 5, Landsat 8 and product data MODIS MOD45, for the years 2003 and 2013, in which they were employed the technique techniques of GIS. The results showed that the index of plant cover is greater than that of use, however these uses have undergone changes during the period of 11 years. It is concluded that the occurrence of fires in the uses mapped contributed to that occurring changes in use and vegetation cover of the municipality, showing the decrease of wooded Savanna and the increase of cattle raising in the region.

Keywords: Remote Sensing, Geography, environmental conservation.

1. Introdução

O uso e a ocupação do solo sempre estiveram associados às práticas que o homem imprime no ambiente. O desconhecimento e o uso de estratégias inadequadas de manejo do solo, das águas e das florestas foram, e, ainda são os maiores responsáveis pela degradação desses recursos. Desse modo, é sabido que na busca de extrair da natureza os meios para seu sustento e desenvolvimento, o homem tem provocado intensa degradação ambiental (Reis, 1999).

Os estudos que correlacionam a caracterização da cobertura da terra e a análise de seus diferentes manejos são importantes ferramentas para a compreensão da intensidade das mudanças e o tipo destas em determinadas áreas.

Nessa perspectiva, as queimadas podem ser consideradas modificadores da paisagem, causando danos aos ecossistemas sensíveis ao fogo, interrompendo seus processos ecológicos, ocasionando a morte de indivíduos e até mesmo a eliminação de espécies sem capacidade de evolução devida força seletiva (Pivello, 2011).

O estado de Mato Grosso é a única unidade federativa do País em que ocorrem os biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia e também um dos estados brasileiro com maior número de ocorrências de queimadas, as quais em sua maior parte ocorrem durante a estação seca (Anderson *et al.*, 2005). O uso das queimadas é altamente prejudicial à terra, até mesmo ocasionando alterações irreversíveis, pois eliminam a cobertura vegetal do solo, favorecendo assim o escoamento superficial da água das chuvas, agravando o processo erosivo (Gigante *et al.*, 2007).

A análise e interpretação do espaço e sua relação com a sociedade tem como representação desse avanço os Sistemas de Informação Geográfica - SIGs (Christofolletti, 1999). O SIG aliado a técnicas de sensoriamento remoto vem sendo utilizado como uma grande ferramenta para ações de preservação ambiental e avaliação de degradações em áreas de interesse e também para a identificação do uso da terra em determinada área. Neste contexto, a análise multitemporal consiste na extração de informações provenientes de um mesmo local obtidos em momentos distintos, permitindo detectar as mudanças na série analisada evitando assim danos ambientais futuros (Langley, 2001).

Diante do exposto, objetivou-se investigar a ocorrência de queimadas no município de Cáceres, analisando os seus desdobramentos na cobertura vegetal e uso da terra, com intuito de gerar informações que contribuam no planejamento e gestão ambiental.

2. Metodologia

2.1- Área de estudo

O município de Cáceres, situado na região sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso (Mato Grosso, 2012) e na bacia do Alto Paraguai, totaliza uma área territorial de 24.351,408 km² (**Figura 1**). A população é constituída por 87.942 habitantes, sendo que 76.568 (87,07%)

vivem na zona urbana e 11.374 (12,93%) na rural (Ibge, 2013).

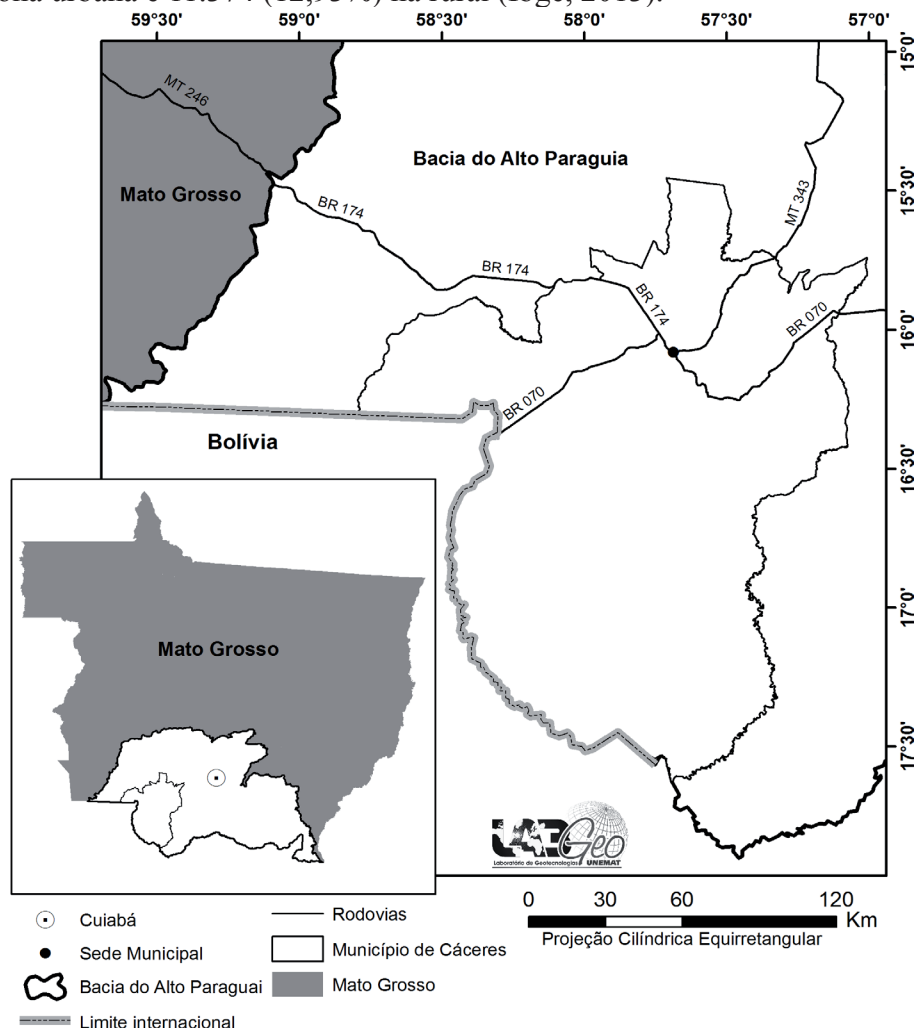


Figura 1. Município de Cáceres no contexto da Bacia do Alto Paraguai, em Mato Grosso. Fonte: LABGEO, 2014

No município estão presentes os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, contemplando as unidades geomorfológicas: Depressão do rio Paraguai, Província Serrana e Pantanal; o solo predominante é o Plintossolo e Planossolos (Embrapa, 2006). O clima de Cáceres é o Tropical quente e úmido (Neves et al., 2011).

2.2-Procedimentos metodológicos

Dados do uso e cobertura da terra

O trabalho contou com o comprimento das seguintes etapas: registro de imagens, recorte, segmentação das imagens, classificação supervisionada das imagens, quantificação dos dados e elaboração dos mapas temáticos para subsidiar a análise e discussão dos resultados. A seguir serão apresentadas as etapas elencadas.

Para o registro das imagens foi necessário a aquisição das imagens do satélite Landsat 5, sensor TM, e Landsat 8, sensor OLI, das órbitas/pontos: 227/71, 227/72, 228/71 e 228/72 relativas aos anos de 2003 e 2013. Estas foram processadas no Sistema de Processamento de

Informações Georreferenciadas - SPRING do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Câmara et al., 1996). Para as imagens do satélite Landsat 5 o registro das imagens consistiu na obtenção de 20 pontos de controle por imagem, considerando a distribuição dos pontos em toda a sua superfície, as imagens do satélite Landsat 8 não passaram por esse procedimento por serem corrigidas. Na sequência foi realizado o mosaico das imagens, com posterior recorte que utilizou a base cartográfica digital do município como máscara.

A segmentação pautou-se na utilização do método de crescimento de regiões, por meio do método exploratório definiu-se os limiares de similaridade e área os quais correspondem aos valores 15 e 15, respectivamente. O valor da similaridade corresponde a variação máxima que pode ocorrer no nível de cinza de um pixel para que este seja declarado como pertencente a um segmento de pixel conexos vizinhos.

Na classificação supervisionada foram utilizadas treze classes para elaboração do mapa de uso da terra e cobertura vegetal, definidas a partir de pesquisas nos relatórios do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO I (Brasil, 2004) e manual técnico para vegetação e uso da terra (Ibge, 2012).

A classificação gerada foi exportada no formato *shapefile* e no ArcGis foram elaboradas as quantificações e os layouts dos mapas.

Dados de queimadas

Para levantamento e quantificação das queimadas do município foram adquiridos os dados do produto MODIS MOD45, coleção 5.1, dos anos de 2003 e 2013, disponibilizados em formato *geotiff* e *shapefile*, com resolução espacial de 500m e resolução temporal anual.

Posteriormente os dados adquiridos foram importados para o ArcGis, versão 10.1 (ESRI, 2010), passando pelo processo de recorte, cuja máscara utilizada foi a da área do município de Cáceres; aplicação do procedimento de união dos mapas anuais; intersecção entre os mapas de usos da terra e cobertura vegetal e dados de queimadas; geração do mapa de ocorrência de queimadas dos anos de 2003 e 2013.

Integração dos dados para análise

Primeiramente os mapas anuais de queimada foram agrupados em um único mapa, logo foi realizada a intersecção entre os mapas de uso da terra e cobertura vegetal e os dados de queimadas.

Por meio do procedimento de intersecção foram identificadas as classes de uso e cobertura da terra do município que foram queimadas anualmente no mês de agosto do período de 2003 a 2013. Por meio dos dados da intersecção puderam ser realizadas as quantificações das classes que foram queimadas durante os anos de 2003 e 2013, onde foram comparados com intuito de evidenciar que o fogo foi fator contribuinte para a mudança do uso da terra.

A partir dos resultados gerados e seu confronto com informações disponibilizadas em referências bibliográficas foram realizadas as análises e discussão.

3. Resultados e Discussão

Uso e cobertura da terra

Na área de estudo há três categorias: vegetação, uso antrópico e água, sendo oito classes pertencentes às formações vegetais, quatro aos usos antrópico e uma a água (**Tabela 1**).

Tabela 1. Uso da terra e cobertura vegetal do município de Cáceres/MT, nos anos de 2003 e 2013. Elaboração: Os autores, 2014.

Categorias	Classe temáticas	Legenda	Área (Km²)	
			2003	2013
Vegetação	Floresta Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos rios	Fa	2.748,481	1.934,209
	Floresta Estacional Decidual Submontana (Mata, Mata Seca, Mata			
	Calcária)	Cs	0,564	0,676
	Floresta Estacional Semi-decidual/Formações Pioneiras (Mata)	NPt	2.186,156	2.193,569
	Savana Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	Sa	4.380,750	2.818,357
	Savana Florestada (Cerradão)	Sd	1.107,243	1.375,244
	Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo,			
Uso antrópico	Campo Alagado)	Sg	4.952,800	4.191,440
	Savana Parque	SP	49,130	29,315
	Savana/Savana Estépica Arborizada	STt	1.936,024	1.772,847
	Agricultura	Ac	-	14,558
	Influência urbana	Iu	45,738	56,447
	Pecuária	Ap	5.287,200	6.493,269
	Reflorestamento	R	10,879	255,036
Água	Massas d'Água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, baías e			
	salinas)	Água	1.646,442	1.203,440
Total das classes			24.351,408	24.351,408

A vegetação arbórea do município nas datas analisadas foi composta, principalmente, pelas APPs ao longo do rio Paraguai no Pantanal de Cáceres, com destaque para sua porção sul e na Província Serrana ocorreu na porção leste (**Figura 2**).

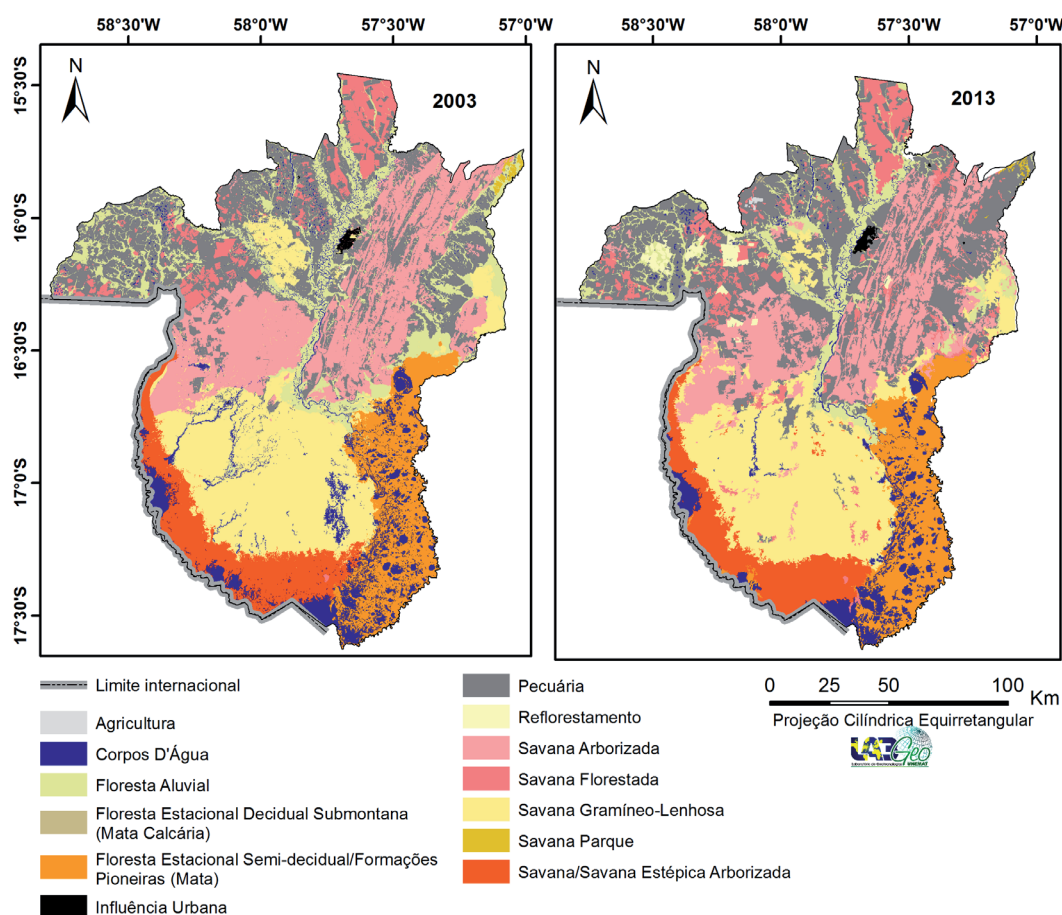


Figura 2. Uso da terra e cobertura vegetal dos anos de 2003 e 2013. Fonte: LABGEO, 2014

A classe Floresta Aluvial, caracterizada como formação florestal ribeirinha que ocupa as acumulações fluviais, com decidualidade parcial nas espécies arbóreas mais altas, embora a sua maioria apresente folhagem sempre verde (Ibge, 2012). A Floresta Aluvial no município está distribuída ao longo de córregos e dos rios Paraguai, Cabaçal, Jauru e Sepotuba, apresentando

redução de 3,34% no ano de 2013 em comparação a do ano de 2003, fato esse que pode ser atribuído ao crescimento da pecuária, pois resultados semelhantes foram encontrados por Miranda *et al.* (2013), que verificou a redução da Floresta Aluvial devido o desenvolvimento da agricultura e pecuária na região sudoeste mato-grossense contida na Bacia Amazônica.

A Floresta Estacional Decidual Submontana que ocorrem nas encostas dos planaltos e/ou serras de calcários, com ocorrência de palmeiras (*Attalea phalerata*). O crescimento foi de 0,01% nessa classe, evidenciando a estabilidade da classe nos anos mapeados. Atribui-se a localização a situação apresentada, pois esta classe é situada na porção noroeste do município, na Serra Padre Inácio pertencente a formação geológica Araras.

A Savana arborizada é conceituada como uma vegetação de folhas duras e pilosas da Zona Neotropical, preferencialmente de clima estacional (seis meses secos), revestindo solos lixiviados ácidos, de baixa fertilidade. Esta foi a classe de vegetação que mais diminuiu nos 11 anos, apresentando um decréscimo de 4,42%, cedendo espaço para a pecuária. Souza et al. (2012) mapear a classe Savana arborizada no ano de 2010 e compará-la ao mapa do Probio I referente a 2002-2004 (Brasil, 2007), constatou que a redução da formação acompanhou o aumento da classe Área antrópica.

A Savana florestada (Cerrado) é caracterizada fisionalmente pelo agrupamento de espécies vegetais arbóreas, xeromorfos, com fisionomia florestal, ocorrendo em áreas não inundáveis (Radambrasil, 1982). A Savana florestada manteve aproximadamente a mesma área nos dois analisados, apresentando apenas 0,10% de crescimento. Diferente desse resultado foi o encontrado por Miranda et al. (2012) ao verificarem que a Savana florestada apresentou um decréscimo em virtude do aumento do desmatamento para inserção da agropecuária.

A classe Savana parque é constituída essencialmente por um estrato graminóide, ocorrendo algumas vezes com feição de campos litossólicos e/ou rupestres. Esta classe em 2003 decresceu de 0,08%, sendo substituída pela pecuária na porção sudeste do município.

A Savana gramíneo-lenhosa apresenta em sua formação gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que quando manejados através do fogo ou pastoreio vão sendo renovados. Na área de estudo está concentrada na porção sul na sub-região do Pantanal de Cáceres, apresentando em relação ao ano de 2003 um decréscimo 3,13%, decorrente da inserção de gramíneas exóticas, situação que contraria a lei 8.830/2008 que dispõe sobre a política estadual de gestão e proteção à Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso.

Os ecótonos representam o contato entre duas ou mais regiões fitoecológicas e que se manifestam na forma de interpenetrações de espécies numa mesma área (Veloso et al., 1991). No município investigado foram encontrados dois tipos de ecótono: Floresta Estacional Semi-decidual/Formações Pioneiras e Savana/Savana Estépica Arborizada.

A Floresta Estacional Semi-decidual/Formações Pioneiras localizam-se ao longo das planícies fluviais, tratando-se de uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas deposições de aluviões nas embocaduras dos rios. A Savana/Savana estépica arborizada é estruturada em dois nítidos estratos: um, arbustivo-arbóreo superior, esparso, geralmente de características idênticas ao da Savana- estépica florestada, e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica.

A Floresta Estacional Semi-decidual/Formações Pioneiras apresentou decréscimo de 0,03% enquanto a Savana/Savana Estépica Arborizada de 0,08%, isso se dá pelo fato das classes se encontrarem nas depressões alagáveis, impedindo e em alguns casos dificultando a utilização para cultivos ou pastagens. Silva *et al.* (2009) verificaram que nas áreas de contatos florísticos em Mato Grosso em 2004 sofreram pouca alteração, apresentando o maior índice de áreas de tensão ecológica.

Os usos antrópicos, quando em determinada área tenha havido algum tipo de intervenção

humana, foram compostos pelas classes: agricultura, pecuária, influência urbana e reflorestamento.

A agricultura correspondeu a 0,06% em 2013 estando presente na porção noroeste do município, em substituição a pecuária. Nesse sentido, Xaud e Epiphanyo (2014) identificaram através de técnicas de detecção de mudança que a área de pastagem em Roraima foi convertida em agricultura entre os anos de 2004 e 2010. O percentual de crescimento da pecuária foi de 7,95% no período investigado, constituindo a classe de maior índice de crescimento nos onze anos analisados em decorrência de ser a segunda atividade a contribuir para o PIB do município e do Mato Grosso (Ibge, 2010). Resultado diferente foi encontrado por Pessoa *et al.* (2013) ao realizar análise espaço-temporal da cobertura vegetal e uso na interbacia do rio Paraguai médio em Mato grosso, no qual a classe pecuária diminuiu, sendo substituída pelo cultivo de cana-de-açúcar.

A Influência urbana refere-se à área urbana de Cáceres que apresentou 0,04% de crescimento no período analisado, fato que pode ser explicado pela evolução demográfica municipal que apresentou um crescimento de 2.085 habitantes em dez anos (2000 - 2010) (Ibge, 2013). Cochev *et al.* (2012) obtiveram resultados semelhantes ao realizarem a análise multitemporal da área urbana de Cáceres concluindo que a expansão urbana se deu pelo aumento da população.

O Reflorestamento de Teca (*Tectona grandis* Linm. F.) apresentou crescimento de 5,54% no período estudado, resultado semelhante ao obtido por Kreitlow *et al.* (2010) ao realizar avaliação espaço-temporal do uso da terra em propriedades produtoras de Teca em Cáceres/MT identificaram crescimento do cultivo no ano de 2010.

A classe água engloba rios, córregos e lagoas apresentou decréscimo de 1,78% que pode ter sido em função do período de aquisição da imagem pelo satélite referente ao período seco.

Ocorrência de queimadas

No município de Cáceres ao longo de onze anos foram queimadas 5.898,620 km² de área, totalizando 24,22% da extensão territorial municipal, cujos anos de maior incidência foram os de 2004 e 2005 (**Figura 3**), correspondendo a aproximadamente 1.800 Km², o que pode ser atribuído às condições climáticas, pois em 2004 e 2005 foram anos de seca em Cáceres. Neves *et al.* (2011) verificaram que período de seca no município são de oito meses (abril a novembro) sendo mais intenso nos meses de julho e agosto. A seca torna a vegetação mais vulnerável ao fogo, devido a fatores como baixa umidade e ausência de chuvas (Coutinho, 1990).

No período de 2003 a 2013 o maior número de queimada atingiu as classes de Savana gramíneo-lenhosa, Pecuária e Savana arborizada. A classe Savana gramíneo-lenhosa possui resistência ao fogo, o que explica sua conservação, mesmo sendo a vegetação que mais foi queimada ao longo de 11 anos (2.956,937 km²). Rossato *et al.* (2004) corroboram que o percentual de armazenamento de água no solo é baixo entre os meses de julho e setembro, associando ao período em que ocorre a diminuição da precipitação e o aumento da evapotranspiração.

A formação Savana arborizada teve 1.045,036 km² de área queimada, sendo que a maior parte da área que recobria com o passar dos anos foi inserida a pecuária. Quanto a pecuária 1.300,851 km² de sua área foram queimadas entre os anos de 2003 a 2013, em virtude do fogo ser utilizado na manejo da pastagem. A quantidade de queimadas está relacionada a vários fatores, sendo eles temperatura, precipitação e umidade. Neves *et al.* (2011) ao analisarem as características do clima de Cáceres identificaram que o menor índice de precipitação ocorreu no mês de agosto, considerando o período analisado que foi de 1971 a 2009.

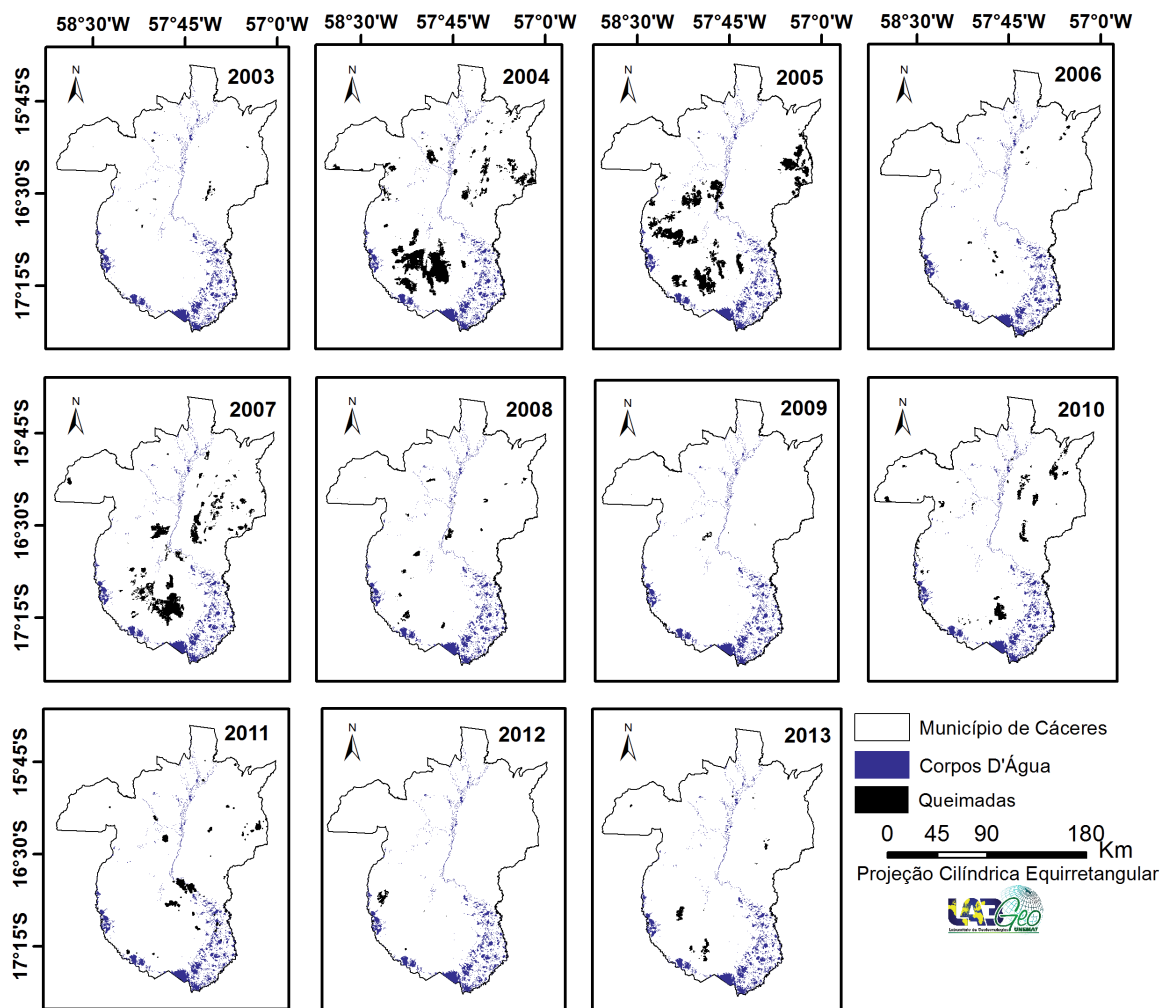


Figura 3. Total de áreas queimada detectados pelo sensor MODIS entre 2003 e 2013. Fonte: LABGEO, 2014.

As formações Floresta aluvial, Floresta estacional semi-decidual/Formações pioneiras, Savana/Savana estépica arborizada e Savana florestada que tem como características árvores de grande porte e presença de clima úmido, que dificultam o início e a propagação das queimadas quando comparadas a áreas de vegetação rasteira e mais seca, como a Savana gramíneo-lenhosa e Savana arborizada.

Ao analisar as mudanças nos usos da terra, considerando a influência da queimada, constatou-se que no ano de 2003 a Savana arborizada teve 51,26% de sua área queimada, sendo nesse ano a formação vegetacional que foi mais susceptível a incidência de queima, evidenciando que cerca da metade destas podem ter tido alteração ou ter sido substituída pela classe pecuária. No ano de 2013 o total de área queimada se aproximou ao do ano de 2003(Tabela 2).

A ocorrência de queimadas na formação Savana arborizada pode ser devido ao clima estacional que no período de seca aumenta as possibilidades e a ocorrência de queimadas. Pereira *et al.* (2013) identificaram em seu trabalho que o maior índice de queimada ocorriam em áreas com predomínio de Cerrado.

Tabela 2. Área queimada de acordo com os usos da terra em 2003 e 2013. Elaboração: Os autores, 2014.

Categorias	Classes	2003		2013	
		Uso	Queima-da	Uso	Queima-da
Vegetação	Floresta Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios	2.748,481	482,913	1.934,209	191,522
	Floresta Estacional Decidual Submontana (Mata, Mata Seca, Mata Calcária)	0,564	-	0,676	-
	Floresta Estacional Semi-decidual/Formações Pioneiras (Mata)	2.186,156	40,321	2.193,569	44,530
	Savana Arborizada (Campo Cerrado, Cerrado, Cerrado Aberto)	4.380,750	2.245,638	2.818,357	1.045,030
	Savana Florestada (Cerradão)	1.107,243	165,429	1.375,244	123,812
	Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Campo Alagado)	4.952,800	1.997,637	4.191,440	2.956,937
	Savana Parque	49,130	-	29,315	-
	Savana/Savana Estépica Arborizada	1.936,024	272,658	1.772,847	175,938
Uso Antrópico	Agricultura	-	-	14,558	-
	Influência urbana	45,738	-	56,447	-
	Pecuária	5.287,200	694,025	6.493,269	1.360,851
	Reflorestamento	10,879	-	255,036	-
Água	Massas d'Água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, baías e salinas)	1.646,442	-	1.203,440	-
Total das classes		24.351,408	5.898,620	24.351,408	5.898,620

Comparando o período de 2003 e 2013 pode-se observar que houve aumento de 7,83% de áreas queimadas na classe pecuária, situação que pode estar relacionada a áreas de expansão de manejo de pastagem para criação de gado (Piromal et al., 2008).

A Savana gramíneo-lenhosa foi a classe em que mais houve queimadas, tanto no ano de 2003 quanto no ano de 2013, sendo que no ano de 2013 o índice de áreas queimadas aumentaram, devido parte das áreas recoberta pela vegetação terem sido substituídas pela pecuária, sendo que na estação seca, compreendida entre os meses de abril a novembro, ocorrem, em grande quantidade, queimada antropogênicas em áreas de Cerrado e de Floresta Tropical (Coutinho et al., 2002).

As formações Floresta aluvial, Floresta estacional semi-decidual/Formações pioneiras, Savana/Savana estépica arborizada e Savana florestada foram às classes que não sofreram mudanças drásticas, assim a ocorrência de queimadas para essas formações foi aproximadamente a mesma nos anos de 2003 e 2013. A princípio, as queimadas nessas formações seriam apenas de origem natural, conforme as condições climáticas locais e disponibilidade de material vegetal combustível.

Pivello (2011) recorda ainda que há indícios de que frequência de passagens de fogo no Cerrado ocorre muito antes da chegada de seres humanos na América do Sul, em especial no período Holoceno, o qual apresentou clima muito seco. Incêndios também podem ser ocasionados de forma natural por relâmpagos, e em períodos de clima seco a interação de fatores como biomassa herbácea, gramíneas, materiais inflamáveis contribuem para ocorrência de queimadas.

4. Conclusões

No período investigado, 2003 a 2013, o percentual de cobertura vegetal foi maior que o de uso da terra, embora a cobertura vegetal tenha diminuído no ano de 2003. Pode-se concluir ainda, que as ocorrências de queimadas nos usos mapeados contribuíram para que ocorressem mudanças no uso e cobertura vegetal do município, havendo a diminuição da Savana arborizada e o

aumento da Pecuária no município de Cáceres.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq pela bolsa de Iniciação Científica da autora; À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES pela concessão das bolsas de mestrado.

Ao projeto de pesquisa “Modelagem de indicadores ambientais para a definição de áreas prioritárias e estratégicas à recuperação de áreas degradadas da região sudoeste de Mato Grosso/MT” financiado no âmbito do Edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

Referências bibliográficas

- Anderson, L. O.; Aragão, L. E. O C.; Lima, A.; Shimabukuro, Y. E. Detecção de cicatrizes de áreas queimadas baseada no modelo linear de mistura espectral e imagens índice de vegetação utilizando dados multitemporais do sensor MODIS/TERRA no estado do Mato Grosso, Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 4, p. 445 – 456, 2005.
- Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. **Projeto Radambrasil**. Folha SD. 21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. p. 401 a 540.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto Probio**. Avaliação e Ações para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Cerrado e Pantanal, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/Sumario%20Cerrado-Pantanal.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2012.
- Câmara, G.; Freitas, U. M.; Souza, R. C. M.; Garrido, J. SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS by Object-Oriented Data Modelling. **Computers and Graphics**, v. 15, n. 6, p. 13-22, 1996.
- Christofolletti, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236 p.
- Cochev, J. S.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J.; Casarin, R.; Campos, J. M. Análise espaço-temporal do uso do solo de Cáceres, MT, através de imagens de sensoriamento remoto e SIG. **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Corumbá, Brasil, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 765-775, 2009.
- Coutinho, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: Goldammer, J.G. (Ed.) **Fire in the tropical biota**. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 82-105.
- Coutinho, L. M.; Miranda, H. S.; Morais, H. C. O Bioma do Cerrado e o Fogo. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da USP**. 2002. 50 p
- Embrapa. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- Esri. **ArcGIS 10.1**. Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, CA. 2010.
- Gigante, L. A.; Zavala, A. Z.; Pereira, B. D.; Silva, G. R.; Oyamada, G. C. Um Estudo da Similaridade das queimadas entre municípios no Estado de Mato Grosso. **Anais XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Londrina, Brasil, 22-25 julho 2007, UEL, p. 1-19, 2007.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. p. 45-168.
- Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**. Rio de Janeiro, 2010.
- Kreitlow, J. P.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J. Avaliação espaço-temporal do uso do solo em propriedades produtoras de Teca (*Tectona grandis* Linn. F.) no município de Cáceres, MT, Brasil. **Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, Brasil, 16-20 outubro 2010, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 637-642, 2010.
- Langley, S. K.; Cheshire, H. M.; Humes, K. S. A comparison of single date and multitemporal satellite image classifications in a semi-arid grassland. **Journal of Arid Environments**, v. 49, n. 2, p. 401-411, 2001.

Mato Grosso (Estado). Secretaria de Estado e Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário Estatístico de Mato Grosso**. Cuiabá: SEPLAN-MT, 2010. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/html/index.php> Acesso em: 23 set. 2014.

Miranda, M. R. S.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J. Análise subsidiada nas geotecnologias, do uso da terra e da cobertura vegetal na região sudoeste mato-grossense, contida na Bacia Amazônica. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Foz do Iguaçu, Brasil, 13-18 abril 2013, INPE, p. 7571-7577, 2013.

Neves, S. M. A. S.; Nunes, M. C. M.; Neves, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

Pereira, A. A.; Barros, D. A.; Junior, F. W. A.; Pereira, J. A. A.; Reis, A. A. Análise da distribuição espacial de áreas queimadas através da função K de Ripley. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 100, p. 445-455, 2013.

Pessoa, S. P. M.; Galvanin, E. A. S.; Kreitlow, J. P.; Neves, S. M. A. S.; Nunes, J. R. S.; Zago, B. W. Análise espaço-temporal da cobertura vegetal e uso da terra na interbacia do Rio Paraguai Médio - MT, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 119-128, 2013.

Piromal, R. A. S.; Riveira-Lombardi, R. J.; Shimabururo, Y. E.; Formaggio, A. R.; Krug, T. Utilização de dados MODIS para a detecção de queimadas na Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 1, p. 77-84, 2008.

Pivello, V. R. The use of fire in the cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**, v. 7, n. 1, p. 24- 39, 2011.

Pott, A.; Pott, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá/Brasília: Embrapa-CPAP/Embrapa-SPI, 1994. p. 320

Ratter, J. A.; Pott, A.; Pott, V. J.; Cunha, C. N.; Haridassan, M. 1988. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and around Corumbá. **Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh**, v. 45, n. 3, p. 503-525, 1988.

Reis, A. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando as sucessões e as interações planta-animal**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Secretaria do Meio Ambiente. Caderno 14, 1999. 9p.

Ribeiro, J. F.; Walter, T. M. B. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. (Ed.). **Cerrado: Ambiente e Flora**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 89-152.

Rossato, L.; Alvalá, R. C. S.; Tomasella, J. Variação espaço-temporal da umidade do solo no Brasil: análise das condições médias para o período de 1971-1990. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 19, n. 2, p. 113-122, 2004.

Silva, A. M.; Silva, J. S. V.; Luciano, A. C. S. Distribuição dos contatos florísticos e refúgios vegetacionais no Pantanal brasileiro. **Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, Brasil, 16-20 outubro 2010, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 352-362.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

Xaud, M. R.; Epiphanyo, J. C. N. Dinâmica do uso e cobertura da terra no sudeste de Roraima utilizando técnicas de detecção de mudanças. **Acta Amazônica**, v. 44, n. 1, p. 107- 120, 2014.