

DINÂMICA DA ANTROPIZAÇÃO DO CERRADO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE URUÇUÍ-UNA, PIAUÍ, BASEADA EM IMAGENS ORBITAIS DE 2003 A 2005

GAMA, V.F.¹, PEREIRA, A.²

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPE, veronica@dsr.inpe.br

²Orientador, Pesquisador DSR/INPE, alfredo@dsr.inpe.br

Divisão de Sensoriamento Remoto - DSR/ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Avenida dos Astronautas, 1758 – São Jose dos Campos – SP, Brasil – 12227-010

Resumo- O objetivo deste estudo foi detectar e quantificar a dinâmica do desmatamento e da queima durante as estações secas de 2003 a 2005 no cerrado da Estação Ecológica de Uruçuí-Una (ESECUU), Piauí, Brasil, e sua zona de amortecimento. Desmatamentos foram detectados em todas as datas e ocorreram principalmente na zona de amortecimento. Ambas, ESECUU e zona de amortecimento, apresentaram cicatrizes de fogo em todas as datas, porém, sem predominância em nenhuma delas. O cenário descrito neste trabalho reafirma a urgente necessidade de uma fiscalização mais intensa para cessar os impactos antrópicos na ESECUU e a criação de um plano de manejo, ausente nesta estação até agora.

Palavras-chave: Cerrado, sensoriamento remoto, queimada, desmatamento, Piauí.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas / Ecologia / Ecologia de Ecossistemas.

Introdução

O Cerrado é um extenso bioma brasileiro que ocupa aproximadamente 21% do território nacional, e tem sua importância justificada por abrigar grande biodiversidade e ser o habitat de espécies endêmicas e migratórias que estão em risco de extinção (ZAHER, 2001; MANTOVANI & PEREIRA, 1998). O fogo é uma de suas características ecológicas mais importantes e pode ter origem natural ou antrópica (FRANÇA & SETZER, 2001; FRANÇA *et al.*, 2007). Na estação chuvosa, de outubro a março, raios ocasionalmente causam incêndios durante tempestades, mas as queimas não atingem mais do que 01 km² (FRANÇA *et al.*, 2007). Entretanto, o homem tem sido a principal causa de fogo no Cerrado (COUTINHO, 1990), principalmente durante a estação seca, de abril a setembro, quando fazendeiros queimam áreas para implantação e manutenção de áreas de plantações e pastos, com o fogo espalhando-se por centenas de quilômetros de Cerrado sem chuva para apagá-lo (COUTINHO, 1990; FRANÇA *et al.*, 2007).

A área de estudo compreende a Estação Ecológica de Uruçuí-Una – ESECUU (Figura1), no sudoeste do Piauí, Brasil (IBAMA, 2001) e sua zona de amortecimento, área que abrange o raio de 10 km no entorno de Unidades de Conservação (UCs) onde o uso da terra é restrito (CONAMA, 1990). Esta UC deveria oferecer proteção para os ecossistemas dentro de seus limites, porém, queimadas e desmatamento de grandes áreas, promovidos por fazendeiros fora da ESECUU e por posseiros dentro, constituem os maiores

perigos para seus ecossistemas (ZAHER, 2001; IBAMA, 2004). A ESECUU possui 203.426,91 ha e a zona de amortecimento 239.375,34 ha, somando 442.802,25 ha.

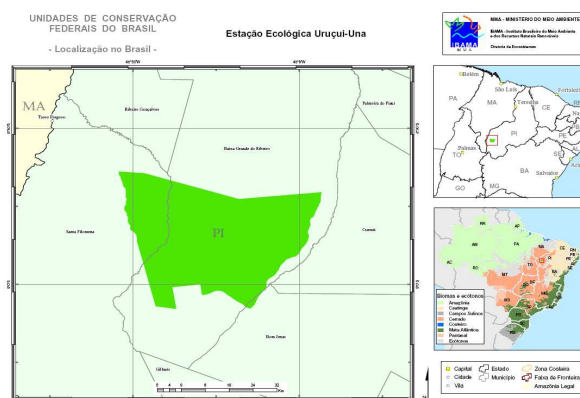


Figura 1: Área de estudo: Estação Ecológica de Uruçuí-Una, Piauí, Brasil (IBAMA, 2004).

O objetivo deste estudo é quantificar a dinâmica do desmatamento e das queimadas durante a estação seca de 2003 a 2005 na Estação Ecológica de Uruçuí-Una e em sua zona de amortecimento usando imagens orbitais dos sensores CCD/CBERS-2 e TM/Landsat-5.

Material e métodos

Foram utilizados o programa de geoprocessamento SPRING 4.3.3 (INPE, 2008), os limites da ESECUU (IBAMA, 2004) e as imagens orbitais listadas na tabela 2. As bandas e composição colorida utilizada para o sensor orbital

CCD/CBERS-2 foram 2 (0,52-0,59 µm) no canal verde, 3 (0,63-0,69 µm) no azul e 4 (0,77-0,89 µm) no vermelho, com resolução geométrica de 20 m. Do TM/Landsat-5 foram as bandas 3 (0,63-0,76µm) no azul, 4 (0,76-0,90µm) no vermelho e 5 (1,55-1,75µm) no verde, com resolução geométrica de 30 m.

Tabela 2: Datas, sensores e órbitas/pontos e usados. MS indica datas no meio na estação seca e FS no fim.

Data	Sensor	Órbita/Ponto
27/07/2003 (MS)	TM/Landsat-5	220/66
16/11/2003 (FS)	TM/Landsat-5	220/66
13/07/2004 (MS)	TM/Landsat-5	220/66
17/10/2004 (FS)	TM/Landsat-5	220/66
20/07/2005 (MS)	CCD/CBERS-2	156/110
06/10/2005 (FS)	CCD/CBERS-2	156/110

As três bandas de cada imagem, uma para cada data, foram segmentadas e classificadas automaticamente pelo método não-supervisionado Iseseg. Dois planos de informação foram gerados a partir de cada: um para queimada e outro para desmatamento. Estes foram corrigidos manualmente na tela com o uso de edição raster (Figura 2). Por fim, as classes foram medidas para a obtenção das áreas de queimada e desmatamento.



Figura 2: Composição colorida 3B4R5G do TM/Landsat-5 de out/04 (meio) e os planos de informação gerados: para desmatamentos (esquerda) e para queimadas (direita) dentro dos limites da ESECUU e da zona de amortecimento.

Resultados

Em todas as áreas analisadas – ESECUU, zona de amortecimento e a união de ambas, o total de desmatamento aumentou ao longo das datas (Tabela 3) e as cicatrizes de fogo foram sempre maiores no fim da estação seca comparando com as datas de julho (Tabela 4).

A ESECUU teve o menor desmatamento, 10,386.54 ha (5.1% de sua área), em jul/2003 e o maior, 12,686.40 ha (6.2%), em out/2005. As queimadas cobriram a menor área da ESECUU, 3,524.58 ha (1.7%), em jul/2003 e a maior, 70,579.80 ha (34.7%), em out/2004. (Figura 3).

Tabela 3: Área e porcentagem desmatada da ESECUU (UU), zona de amortecimento (ZA) e ESECUU e zona de amortecimento juntas (UU+ZA).

Date	Desmatamento em ha e porcentagem		
	UU	ZA	UU+ZA
Jul/03 (MS)	10,386.54 (5.1%)	20,681.28 (8.6%)	31,067.82 (7.0%)
Nov/03 (FS)	11,282.49 (5.6%)	22,870.62 (9.6%)	34,153.11 (7.7%)
Jul/04 (MS)	11,364.21 (5.6%)	30,427.11 (12.7%)	41,791.32 (9.4%)
Out/04 (FS)	11,480.40 (5.6%)	30,891.15 (12.9%)	42,371.55 (9.6%)
Jul/05 (MS)	12,426.92 (6.1%)	33,206.00 (13.9%)	45,632.92 (10.3%)
Out/05 (FS)	12,686.40 (6.2%)	34,226.60 (14.3%)	46,953.00 (10.6%)

Tabela 4: Área e porcentagem queimada da ESECUU (UU), zona de amortecimento (ZA) e ESECUU e zona de amortecimento (UU+ZA).

Data	Queimadas em ha e porcentagem		
	UU	ZA	UU+ZA
Jul/03 (MD)	3,524.58 (1.7%)	5,874.66 (2.5%)	9,399.24 (2.1%)
Nov/03 (ED)	10,352.88 (5.1%)	35,994.87 (15.0%)	46,347.75 (10.5%)
Jul/04 (MD)	5,846.04 (2.9%)	5,693.76 (2.4%)	11,539.80 (2.6%)
Out/04 (ED)	70,579.80 (34.7%)	45,556.38 (19.0%)	116,136.18 (26.2%)
Jul/05 (MD)	6,431.24 (3.2%)	*19,386.80 (*8.1%)	*25,818.04 (*5.8%)
Out/05 (ED)	*27,242.84 (*13.4%)	*37,671.56 (*15.7%)	*64,914.40 (*14.7%)

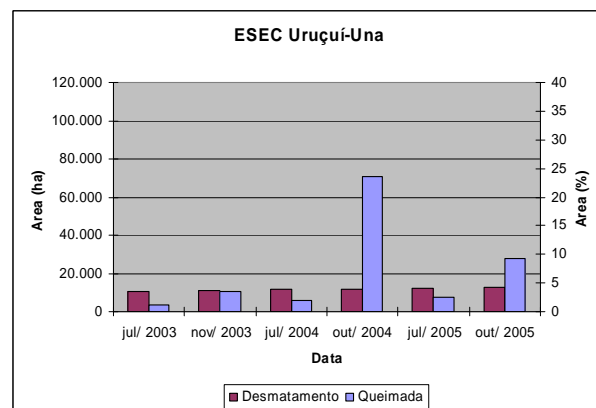


Figura 3: Área desmatada e queimada na Estação Ecológica de Uruçuí-Una, Piauí, Brasil.

Na zona de amortecimento o menor desmatamento foi 20,681.28 ha (8.6% da zona de

amortecimento) em jul/2003 e o maior foi 34,226.60 (14.3%) em out/2005. A queimada foi menor, 5,693.76 ha (2.4%), em jul/2004 e maior, 45,556.38 ha (19.0%), em out/2004.

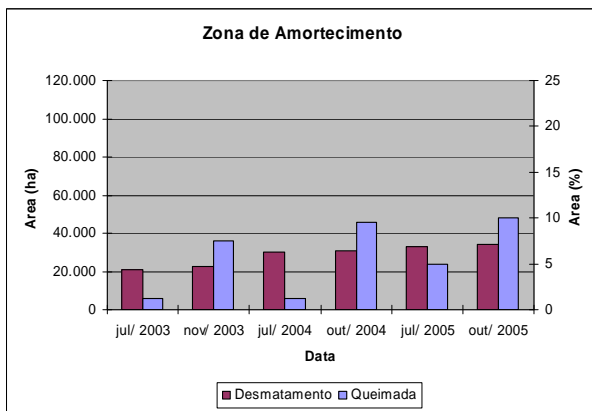


Figura 4: Área desmatada e queimada na zona de amortecimento da Estacao Ecologica de Uruçuí-Una, Piauí, Brasil.

O desmatamento foi sempre muito maior (duas ou até quase três vezes) na zona de amortecimento do que dentro da ESECUU. No entanto, o maior incêndio dentro da ESECUU, 70,579.80 ha em out/2004, quando 34.7% da estação foi queimada, foi maior do que o maior incêndio detectado na zona de amortecimento, 45,556.38 ha, quando 19.0% da zona de amortecimento queimou, que foi detectada na mesma data.

Em ambas as áreas juntas, ESECUU e zona de amortecimento, o desmatamento foi menor, 31,067.82 ha (7.0%), em jul/2003, e maior, 46,953.00 (10.6%), em out/2005. A menor queima, 9,399.24 ha (2.1%), ocorreu em jul/2003, e a maior, 116,136.18 ha (26.2%), em out/2004 (Figura 5).

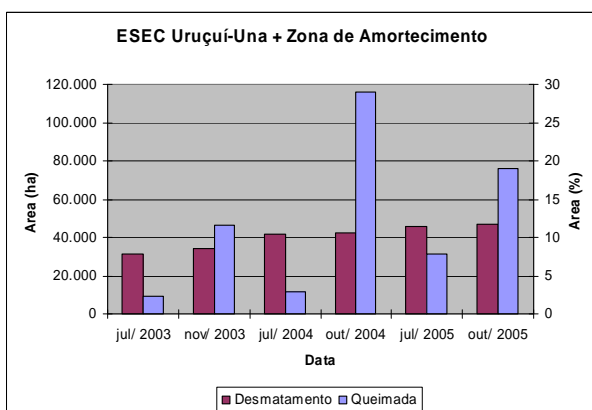


Figura 5: Area desmatada e queimada na Estacao Ecologica de Uruçuí-Una e sua zona de amortecimento, Piauí, Brasil.

Discussão

A lei no. 9,985/2,000 de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) regulamentou as Unidades de Conservação no Brasil, dentre as quais estão as Estações Ecológicas, onde são permitidos somente: alterações para motivo de restauração de ecossistemas modificados, manejo de espécies para preservar a diversidade biológica, coleta para fins científicos e pesquisa científica com as devidas autorizações dos órgãos competentes. Além disso, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1990), considerando a necessidade de regulamentar o uso dos arredores das UCs, determinou zona de amortecimento todo o território dentro do raio de dez quilômetros no entorno das UCs, onde atividades que possam afetar a biota devem ser licenciadas pelo órgão ambiental competente. Entretanto, este estudo mostra um cenário diferente daquele previsto pela lei. Em todas as datas analisadas desmatamentos e queimadas ocorrem dentro da ESECUU e em sua zona de amortecimento. Zaher (2001) também notou a ocorrência destas práticas ilegais quando visitou a ESECUU para estudar vertebrados.

Pereira (1992) monitorou o Cerrado e detectou que a maioria das queimadas ocorre na segunda metade de agosto. Franca & Setzer (2001) explicam que a estação do fogo geralmente começa em maio e se intensifica no final de agosto e início de setembro. O presente estudo corrobora tais afirmações já que cicatrizes de fogo foram sempre maiores no fim da estação seca comparando com julho. De acordo com Coutinho (1990), na estação seca o gado sofre pela falta de boas áreas de pastagem. Conseqüentemente, queimar o Cerrado na segunda metade da estação seca constitui uma prática de manejo barata adotada por fazendeiros já que poucos dias ou semanas após uma queima a vegetação rebrota, formando uma boa para a pastagem para o gado. Coutinho (1990) adiciona que esta é a principal causa de queimadas nas regiões de Cerrado.

A segunda grande causa de incêndios no Cerrado também acontece no final da estação seca quando grandes regiões são abertas para a implantação de novas áreas de agricultura. O Cerrado tem terras de baixo custo, propicia condições favoráveis para o cultivo intensivo de grãos e a maior expansão de fronteiras agrícolas tem acontecido exatamente nesta região fitogeográfica (COUTINHO, 1990). Isto explica porque o desmatamento, impulsionado pela demanda em produzir, exportar e consumir produtos agrícolas, invade as fronteiras da ESECUU.

Conclusão

Desmatamentos e queimadas para a manutenção e expansão de plantações e pastos consomem áreas de cerrado mesmo dentro de Unidades de Conservação, que são protegidas destas práticas pela lei. Na Estação Ecológica de Uruçuí-Una (ESECUU), uma área de 203.426,91 ha na cidade de Baixa Grande do Ribeiro, Piauí, Brasil, não é diferente, como também não é em sua zona de amortecimento. Este estudo detectou e quantificou a dinâmica do desmatamento e da queima durante as estações secas de 2003 a 2005 nestas áreas. Desmatamentos foram detectados em todas as datas e ocorreu mais na zona de amortecimento. Ambas, ESECUU e zona de amortecimento, apresentaram cicatrizes de fogo em todas as datas também, porém sem predominância em nenhuma delas. O cenário descrito neste trabalho reafirma a urgente necessidade de uma fiscalização mais intensa para cessar a antropização na ESECUU e a criação de um plano de manejo, ausente nesta estação até agora.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq, PIBIC/INPE, DSR/INPE, Vanessa Moraes (DSR/INPE), Claudia Durand (DSR/INPE), Renê Novaes (DSR/INPE), Rafael Pereira.

Referências

- BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 013/1990**. Dispõe sobre as zonas de amortecimento 06/dez/1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=110>>. Acessado em 09/jul/2008.

- BRASIL. **Lei Nº 9.985/2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 18/jul/2000. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acessado em 09/jul/2008.

- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **SPRING**. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. 2008. Acessado em 09/jul/2008.

- COUTINHO, L. M. Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado. In: J.G. Goldammer. **Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges**. Berlim, Springer-Verlag. 1990. Chapter 6, p. 82-103.

- FRANÇA, H.; NETO, R. B. M.; SETZER, A. O **Fogo no Parque Nacional das Emas**. Brasília: MMA. 2007. 140p.

- FRANÇA, H.; SETZER, A. **AVHRR Analysis of a Savanna Site Through a Fire Season in Brazil**. Int. J. Remote Sensing, 22(13): 2449-2461. 2001.

- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/listaUcCategoria.php?abrev=ESEC>>. 2004. . Acessado em 09/jul/2008.

- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **SPRING**. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/>>. 2008. . Acessado em 09/jul/2008.

- MANTOVANI, J. E.; PEREIRA, A. Estimativa da Integridade da Cobertura Vegetal de Cerrado Através de Dados TM/Landsat. **Anais**. IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, Brasil, 11-18 set 1998. São José dos Campos: INPE. 1998. p. 1455-1466.

- PEREIRA JR, A. DA C. **Monitoramento de Queimadas na Região dos Cerrados Utilizando Dados AVHRR/NOAA Corrigidos por Dados TM/LANDSAT**. São José dos Campos: INPE. 1992. 220p. INPE-5490-TDI/507.

- ZAHER, H. E. D. **Projeto: Diversidade de Vertebrados Terrestres da Estação Ecológica de Uruçuí-Una, Piauí (PI): subsídios para o plano de manejo**. Curitiba: Fundação O Boticário. 2001. 110p.