

Análise de Desmatamento em Goiás no período de 2003 a 2006 a partir de uma base de dados espaciais por Bacias Hidrográficas

Fanuel Nogueira Garcia¹
Laerte Guimarães Ferreira¹
Genival Fernandes Rocha¹
Manuel Eduardo Ferreira¹

¹Universidade Federal de Goiás
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA
Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG
Caixa Postal 131 – 74001 – 940 – Campus Samambaia – Goiânia – GO, Brasil.
Fanuel@geografia.grad.ufg.br
{Laerte, Manuel}@iesa.ufg.br
gfernandesr@gmail.com

Abstract:The Brazilian Cerrado, considered the richest savanna in the world with respect to its biodiversity, covers 25% of the country. About 39% of this biome has been already converted into agriculture crops and cultivated pastures. In Goiás State, situated within the core Cerrado region, more than 60% of its natural vegetative cover has been affected by human induced changes. In face of these severe environmental threatens and anthropic pressures, we organized a databasis for the purpose of better understanding the causes and context of the on going transformations. In particular, we evaluated, at the watershed level (1511 basins larger than 9,500 hectares), the spatial distribution patterns of the change polygons detected by our warning deforestation system (SIAD) for the 2003 – 2006 period, taking into account the official land cover map, as well as the federal and state road network system. The data analysis indicated that about 68% of the possible deforestation occurred in watersheds of prominent remnant vegetation, in the northern and northeastern portions of the state, as well as around Brasília. The role played by the infrastructure is also evident, as 72% of all the MODIS based change polygons are within 10km of any paved road.

Palavras-chave: watersheds, SIAD, desforestation in the Cerrado biome, bacia hidrográfica, SIAD, desmatamento no bioma Cerrado.

1. Introdução

O Cerrado brasileiro abrange cerca de 25% do território nacional, compreendendo uma área de aproximadamente 2 milhões de km², sendo considerado a savana mais rica em termos de biodiversidade no mundo (Eiten,1993, Ratter et al. 1996). O seu processo de ocupação, influenciado pelo baixo custo de aquisição de terras, condições topográficas predominantemente planas, construção de Brasília e implantação de políticas públicas, principalmente a partir da década de 1970, voltadas ao desenvolvimento do Centro Oeste e Nordeste do Brasil, fez com que cerrado se tornasse o bioma brasileiro com os maiores índices de antropização, Sano et al. (2002). Segundo Sano et al. a (2008), aproximadamente 39% das áreas nativas do Cerrado já foram convertidas para atividades agropastoris.

O Estado de Goiás é a única unidade federativa que possui seu território totalmente inserido nos domínios do Cerrado, sendo caracterizado por um sistema natural que abriga, em se tratando de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, grande parte das principais bacias hidrográficas do Brasil (São Francisco, Araguaia/Tocantins e Paraná), Novaes et al. (2003). A situação de devastação em Goiás não se difere do cerrado como todo. Segundo Sano et al. **b** (2008), aproximadamente 42,5% do Cerrado goiano encontram-se recoberto por pastagens cultivadas. Em fato, aproximadamente 48% das bacias hidrográficas com área superior a 50000 hectares apresentam menos que 30% de cobertura vegetal remanescente (Bonnet et al. 2006).

Alterações na paisagem natural implicam não apenas em substituir o tipo de uso natural pelo antrópico, mas sim em mudanças drásticas nos ecossistemas. Dentre os ecossistemas mais afetados pelos desmatamentos pode-se destacar o aquático, essencial para a existência da vida na Terra, onde são atingidos das seguintes maneiras: alterações nos padrões de drenagem, inibição da recarga natural dos aquíferos e aumento na sedimentação, (Tundisi et. al.,2003).

Mediante a forte pressão antrópica a qual o Cerrado vem sendo submetido e os impactos que este “fenômeno” ocasiona, propõe se neste trabalho uma análise dos desmatamentos ocorridos em Goiás no período entre outubro de 2003 e outubro de 2006 a partir de alguns dados espaciais (rodovias estaduais e federais, remanescentes, polígonos de desmatamentos), subdivididos por bacias hidrográficas, que segundo Vitte et al. (2004) podem ser entendidas como células básicas de análise ambiental, os quais permitem conhecer e avaliar seus diversos componentes, processos e interações que nelas ocorrem.

1.1 Objetivo

Organização de uma base de dados espaciais que possibilite à análise do contexto de ocorrência de desmatamento em Goiás para o período entre outubro de 2003 e outubro de 2006.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende o Estado de Goiás, subdividido em um mil quinhentas e onze unidades de análises (Bacias Hidrográficas) (Figura1).

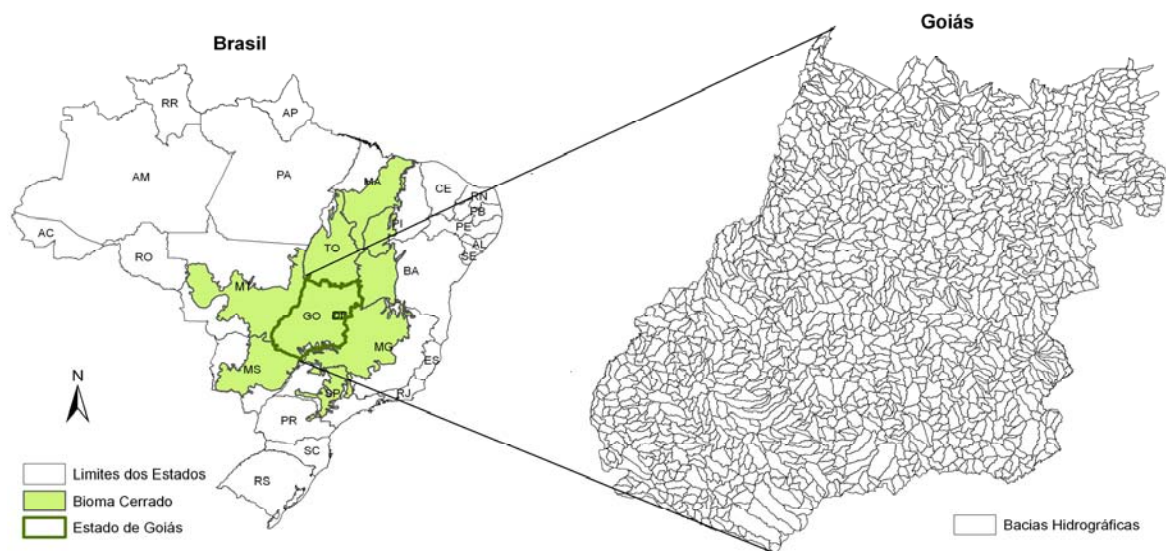


Figura 1: Localização do Bioma Cerrado e Estado de Goiás, o qual foi subdividido em 1511 bacias hidrográficas com área mínima de 9500 hectares.

A base de dados espaciais utilizada neste trabalho é composta pelos polígonos de desmatamentos referentes ao período de outubro de 2003 a outubro de 2006, gerados pelo Sistema Integrado de Alerta de Desmatamentos (SIAD)¹, pelas bacias hidrográficas (maiores

¹ Dados disponibilizados pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento em (www.ufg.br/lapig).

que 9500 ha), rodovias estaduais e federais, e remanescentes extraído do Mapa de Cobertura e Uso da Terra2, Sano et al. (2008).

O SIAD fundamenta-se num Sistema de Informações Geográficas, que utiliza imagens MOD 13Q1 NDVI (Índice da Diferença Normalizada da Vegetação) (Huete et al. 2002) para detectar mudanças na cobertura vegetal entre duas datas (ex: outubro de 2003 – outubro de 2004) (Ferreira et al.,2007). O limiar adotado para análises de mudanças na cobertura vegetal foi de 30%, com uma área mínima, para detecção de um possível polígono de desmatamento, de 25 hectares.

Todos os polígonos de mudanças foram inspecionados visualmente, com a utilização de imagens CBERS e 2b CCD (Bezerro et al. 2007), cuja resolução espacial (20m) é superior a dos dados MODIS (250m).

Os dados de possíveis desmatamentos foram espacializados segundo as bacias hidrográficas. Especificamente estes dados foram analisados em relação às rodovias federais e estaduais, considerando 10 intervalos de 2 a 20 km.

3. Resultados e Discussão

Das 1511 bacias hidrográficas que compõem o estado de Goiás, 560 apresentaram indícios de desmatamentos no período entre outubro de 2003 e outubro de 2006, totalizando uma área de 120.970,13 ha, sendo 43% destes localizados em apenas 50 Bacias hidrográficas (Figura 2).

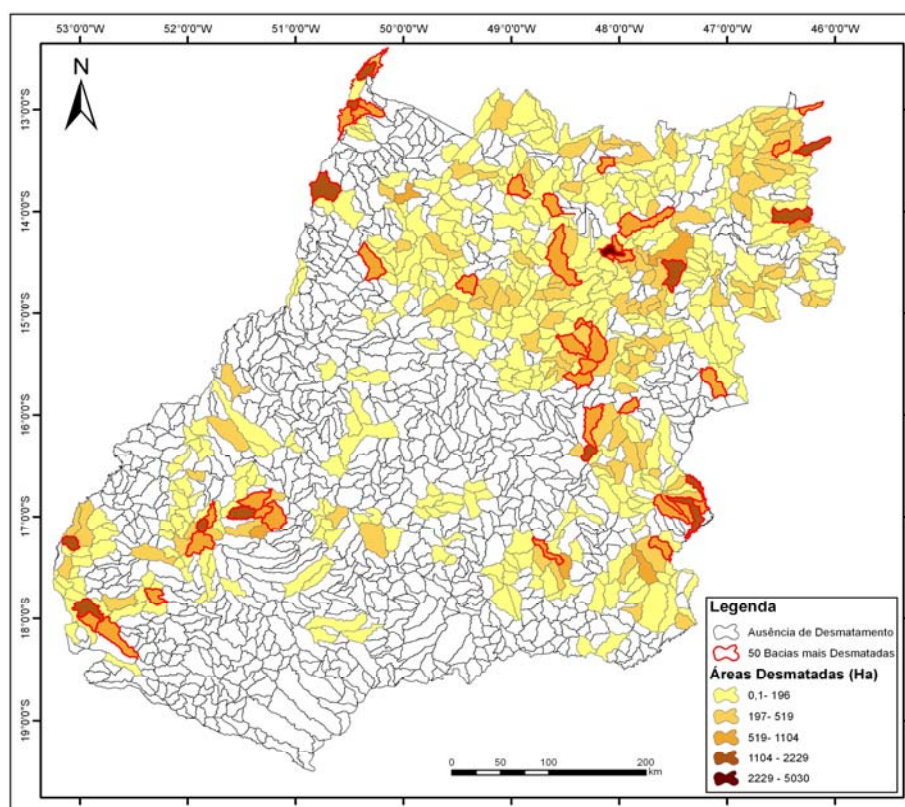


Figura 2: Distribuição dos índices de desmatamentos gerados pelo SIAD, segundo 560 bacias hidrográficas. As 50 bacias em destaque contêm 43% de todos os possíveis desmatamentos detectados.

² Dados disponibilizados através do Sistema Estadual de Estatísticas e de Informações Geográficas de Goiás (SIEG). (www.sieg.go.gov.br).

Neste trabalho foram identificados certos padrões no contexto de ocorrência dos desmatamentos. Primeiramente, quanto à sua localização geográfica dentro do estado de Goiás. Da mesma forma, em relação às distâncias das rodovias estaduais e federais. A partir da situação geográfica dos desmatamentos, observaram-se dois fatores: a preponderância dos desmatamentos dentre as bacias hidrográficas situadas nas regiões norte, nordeste e entorno de Brasília (responsáveis por 68,4% dos desmatamentos neste período) e a abertura de novas fronteiras agropecuárias (ao contrário da expansão daquelas já existentes). Isto fica claro a partir da figura 3, mostra que as três regiões com as maiores proporções de remanescentes no Estado foram as que apresentaram as maiores ocorrências de desmatamentos entre 2003 e 2006.

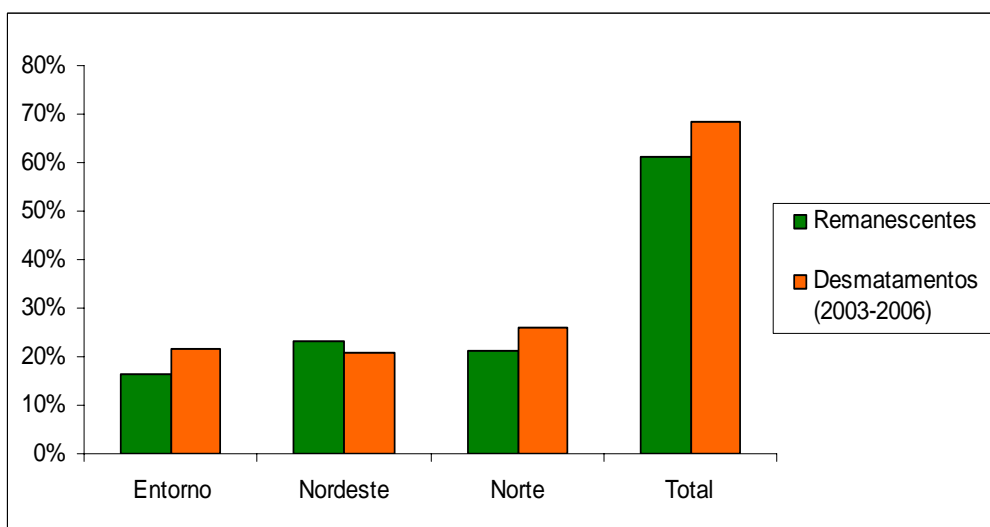


Figura 3: Proporção de remanescentes e ocorrências de desmatamentos (out 03-out 06) para as regiões do Entorno, Nordeste e Norte de Goiás.

Em relação às rodovias, observou-se que, 72% dos desmatamentos detectados ocorreram em distâncias de até 10 km, demonstrando assim, uma alta influência da infraestrutura na alteração da paisagem no Cerrado goiano (Figura 4).

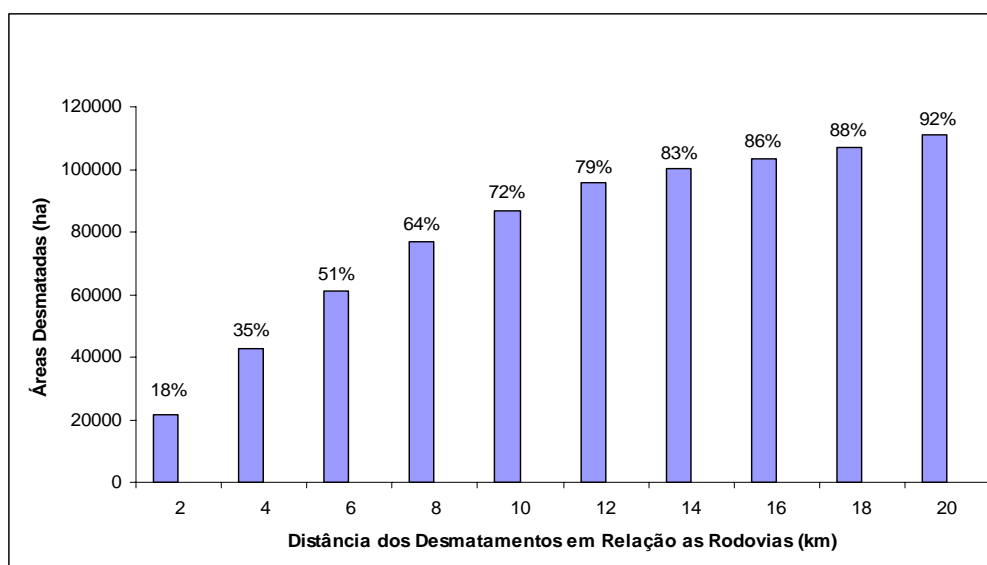


Figura 4: Ocorrência de desmatamentos em relação às rodovias federais e estaduais.

4. Conclusões

Neste trabalho, procedemos à análise dos desmatamentos ocorridos em Goiás durante o período de 2003-2006, segundo bacias hidrográficas com área superior a 9500 hectares. A partir da análise de imagens índices de vegetação MODIS, com 250m de resolução e validação com imagens CBERS, neste período foram detectados aproximadamente 120.970,13 hectares de possíveis desmatamentos em Goiás.

É interessante observar que uma taxa de 68,4% destes desmatamentos estão localizados em bacias hidrográficas das regiões do Entorno, Nordeste e Norte, as quais se destacam pelo predomínio da cobertura vegetal remanescente e pouca atividades agrícolas. Isto sugere que os desmatamentos estão principalmente relacionados à expansão da pecuária e produção de carvão vegetal.

O papel da infra-estrutura existente como importante “indutor” de novos desmatamentos é evidente; isto é, aproximadamente 72% do total de desmatamentos detectados pelo SIAD situam-se até 10 km das rodovias federais e estaduais. Neste sentido, uma melhor governança territorial, que busque conciliar desenvolvimento e conservação, faz-se imprescindível. Da mesma forma, deve ser priorizado o monitoramento sistemático, em escalas de maiores detalhes, das bacias hidrográficas em situação de passivo ambiental em relação ao código florestal ou em acelerado processo de conversão da vegetação nativa.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Processamento de Imagens, a Universidade Federal de Goiás e em particular ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), haja vista que os quatro autores são bolsistas, nas modalidades Iniciação Científica, Produtividade em Pesquisa, Mestrado e Doutorado, respectivamente.

Referências Bibliográficas

Bezerra, Heleno da Silva; Sano, Edson Eijy; Ferreira Junior, L. G.. Desempenho do satélite Sino-Brasileiro de recursos terrestres CBERS-2 no mapeamento da cobertura da terra no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 25, p. 171-185, 2007.

Bonnet, Bárbara Rocha Pinto; Ferreira Junior, L. G.; Lobo, Fabio Carneiro. Uso de dados srtm como suporte à implementação de um sistema de reserva legal extra-propriedade por bacia hidrografica no cerrado Brasileiro. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 58, p. 129-137, 2006.

Botelho, R. G. M.; Silva, A. S. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: Vitte, A. C., Guerra, A. J. T. (Orgs.). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p.153-192.

Eiten, G., 1993. Cerrado's vegetation. In Cerrado: Caracterização, ocupação, e perspectivas, 2nd ed, edited by M. N. Pinto (**Brasília: Editora Universidade de Brasília**), pp. 17-73, (in Portuguese).

Ferreira, N. C. ; Ferreira JR, Laerte Guimarães ; Huete, A. R. . Assessing the response of the MODIS vegetation indices to landscape disturbance in the forested areas of the legal Brazilian Amazon (SUBMITTED). **International Journal of Remote Sensing (Online)**, v. xx, p. xxxx-xxxxx, 2007

Ferreira, M.E.; Ferreira, L.G.; Ferreira, N.C.; Rocha, G.F.; Pontes, M. N. C. Desmatamentos no bioma Cerrado: uma análise temporal (2001-2005) com base nos dados MODIS - MOD13Q1. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3877-3883.

Gomes, Horieste, et. al. Geografia: **Goiás-Tocantins**. 2ª ed. Goiânia: Ed. da UFG, 2004.

Huete, Alfredo R ; Miura, Tomoaki ; Didan, Kamel ; Rodrigues, E. P. ; Gao, X. ; Ferreira Junior, L. G. . Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. **Remote Sensing of Environment**, Estados Unidos, v. 83, n. 1-2, p. 195-213, 2002.

Sano, E. E.; Barcellos, A. O.; Bezerra, H. S. Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 22, n. 3, p. 2-15, 2002.

Sano, E.E.; Dambrós, L.A.; Oliveira, G.C.; Brites, R.S. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. In: Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: Prioridades, Estratégias e Perspectivas. Goiânia, Brasil, 2007, p.76-93 (no prelo).

^aSano, E. E. ; Rosa, R. ; Brito, J. L. ; Ferreira JR, L. G. . Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 153-156, 2008. ; Homepage: ; ISSN/ISBN: 0100204X.

^bSano, E. E. et al. Padrões de cobertura de solos do Estado de Goiás. In: Ferreira, L. G. (Ed.). *A encruzilhada socioambiental: biodiversidade, economia e sustentabilidade no cerrado*. **Goiânia: Ed. UFG**, 2008.

Novaes; Ferreira, L. G.; Dias, R. Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Bio-Geodiversidade no Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, UFG. Goiânia, v. 23(1), 41-58 2003.

Tundisi, J. G. Recursos Hídricos. MultiCiência. Instituto Internacional de Ecologia. São Carlo-SP. Outubro de 2003.