

Análise espaço-temporal do aumento de áreas de pastagem na bacia do Ribeirão Mutum, MT (2002-2008)

Carlos Antônio Melo Cristóvão¹
Gitair Moreira dos Santos¹
Alessandro Abreu Lemos¹
Silvio Braz de Sousa¹

¹Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG/UFG
Campus II Samambaia - Caixa Postal 131
74001-970 - Goiânia, GO, Brasil
cristovao.cam@gmail.com

Resumo. Este artigo teve o objetivo de analisar a ocorrência e o avanço de áreas de pastagem na bacia hidrográfica do Ribeirão Mutum entre os anos de 2002 e 2008, com vistas ao monitoramento sistemático deste tipo de uso nos biomas Pantanal e Cerrado. Para tanto, foi aplicada à área da bacia uma atualização dos dados de pastagem, a partir do mapa de cobertura e uso da terra (PROBIO) de ambos os biomas. Esta atualização, que já é realizada pelo LAPIG para todo o bioma Cerrado, foi aplicada à porção do bioma Pantanal, para a realização deste trabalho. Feita para o ano de 2008, a atualização foi analisada comparativamente com os dados de 2002. Esta análise indicou uma grande diferença entre os biomas, no que se refere ao aumento das áreas de pastagem. Enquanto o Cerrado apresenta um avanço de 4% destas áreas, o Pantanal registrou acréscimo de 24%, o que é considerável preocupante, haja visto o impacto causado pela criação de gado na emissão de gases nocivos à camada de ozônio.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, pastagem, PROBIO, Pantanal, Cerrado.

Abstract. This paper had the goal to analyze the occurrence and advancement of pasture areas in the watershed of Ribeirão Mutum between the years 2002 and 2008 aiming at the systematic monitoring of this kind of use in the Cerrado and Pantanal biomes. Thus, it was applied to the area of the basin an annual update of pasture, from the coverage map and land use (PROBIO) of both the biomes. This update, which is already held by LAPIG for the entire biome, was applied to the portion of the Pantanal biome, for this work. Made for the year 2008, the update was analyzed in comparison with 2002 data. This analysis indicated a major difference between biomes, with regard to the increase in pasture areas. While the Cerrado has a lead of 4% of these areas, the Pantanal recorded an increase of 24%, which is considerable concern, because the impact caused by livestock in the emission of harmful gases to the ozone layer.

Key-words: remote sensing, pasture, PROBIO, Pantanal, Cerrado.

1. Introdução

O Brasil possui biomas que se destacam mundialmente pela biodiversidade, abundância de recursos naturais e elevado potencial hídrico. Entre estes, o Cerrado e o Pantanal, que juntos respondem por aproximadamente 27% do território nacional (IBGE, 2007), ocupando onze estados mais o Distrito Federal (**Figura 1**).

O Pantanal, presente em dois estados brasileiros (65% no Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso, além de pequenas porções na Bolívia e Paraguai), é considerado Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Situa-se na bacia do Alto rio Paraguai, inserida na bacia do Prata.

O Cerrado, considerado um dos 34 hotspots de biodiversidade no mundo (Myers *et al.*, 2002), é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas e riquíssima flora (Eiten, 1994; Rocha, 2008). De sua área contínua e maciça nos onze estados, há finas ramificações em Rondônia, sul do Pará e São Paulo.

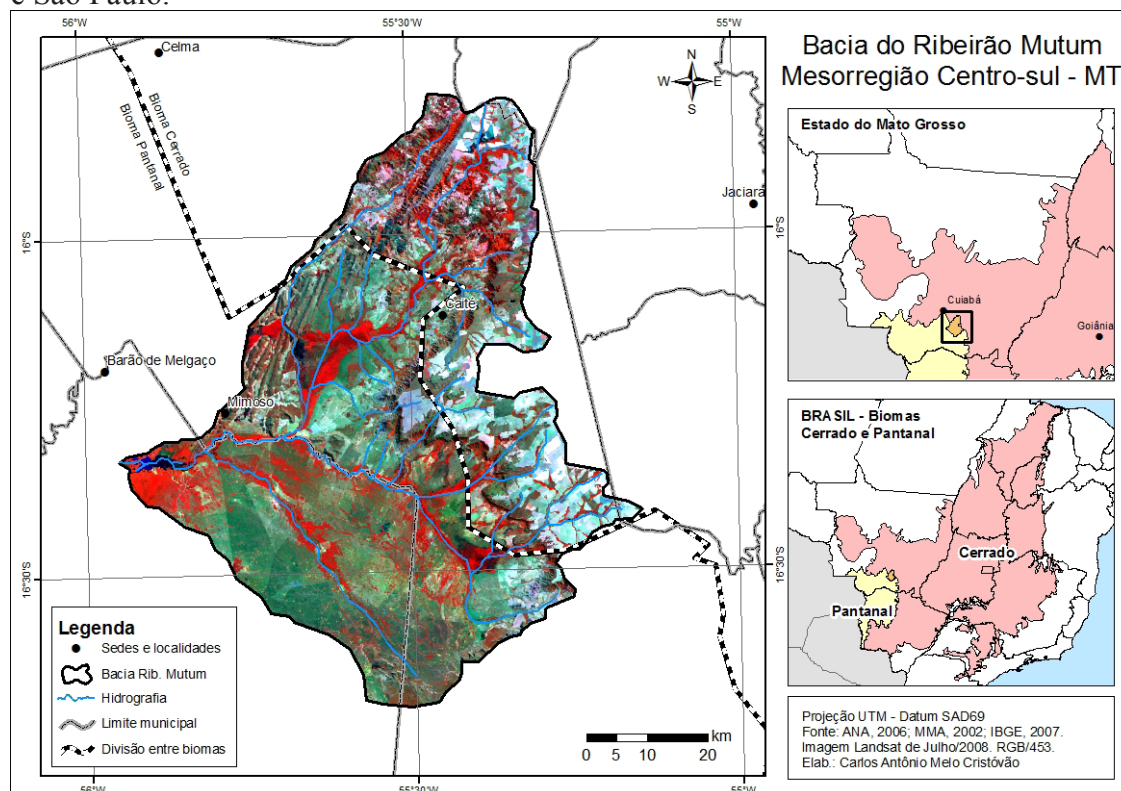


Figura 1. Carta-Imagem com a localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Mutum.

Os dados obtidos no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO (Sano *et al.*, 2007) indicam conversões em uso antrópico nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em respectivamente 34% e 68%, nas áreas do bioma Cerrado, e CI *et al.* (2009) indicam que no bioma Pantanal a agricultura e a pecuária respondem por 11,4% da área antrópica da planície e por 53,4% da área antrópica do planalto, em estudos mais recentes (2002 a 2008).

Os dois biomas registram consideráveis taxas de desmatamento em decorrência da pecuária extensiva, nas três últimas décadas, de acordo com Abdon *et al.* (2007) e Klink e Machado (2005). Os números são preocupantes, e justificam o monitoramento sistemático de ambos os biomas, haja visto que a existência de dados físicos é de fundamental importância para uma efetiva governança territorial.

Pensando nesta demanda, ocorrem iniciativas como a do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG)¹ e de diversas outras entidades científicas. No LAPIG, ocorre atualmente uma atualização do mapa de cobertura e uso da terra do PROBIO para o bioma Cerrado, mais especificamente para as áreas de pastagem.

Este artigo consiste na aplicação da metodologia desta atualização e na análise espaço-temporal dos dados de pastagem do bioma Pantanal, entre os anos de 2002 e 2008, utilizando como área-teste a bacia hidrográfica do Ribeirão Mutum. A delimitação da bacia é a de ottobacias nível 4, empregada pela ANA (2006).

A bacia localiza-se entre os municípios de Santo Antônio do Leverger e Barão de Melgaço, na mesorregião do Centro-Sul Mato-grossense, na divisa entre os biomas Cerrado e Pantanal, de acordo com a delimitação oficial de biomas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), utilizada pelo MMA (Ministério do Meio-Ambiente). Possui uma área total de 423.529 hectares.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar a ocorrência e o avanço de áreas de pastagem na bacia hidrográfica do Ribeirão Mutum entre 2002 e 2008, com vistas ao monitoramento sistemático deste tipo de uso nos biomas Pantanal e Cerrado.

Objetivos específicos: realizar a atualização das áreas de pastagem para o ano de 2008, gerando dados atualizados que sirvam de subsídio ao monitoramento; analisar comparativamente, em tempo e espaço, o eventual aumento das áreas de pastagem da ottobacia, pensando paralelamente em ambos os biomas (Cerrado e Pantanal).

3. Material e métodos

Para a realização deste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito dos temas abordados, tais como: características básicas dos biomas Cerrado e Pantanal, estado de conservação dos biomas, a divisão territorial por ottobacias nível 4 da ANA, e taxas de desmatamento para os bioma. Paralelamente a esse levantamento, foram coletados dados primários e secundários, que serão descritos a seguir. Finalmente, ocorreu uma análise dos dados coletados, compilados e gerados para esta pesquisa.

Os dados primários utilizados consistiram na atualização do mapa de pastagens dos dois biomas, tendo como base os dados do PROBIO² Cerrado e Pantanal, que utilizou imagens do satélite Landsat-5-TM do ano de 2002 para a elaboração dos respectivos

<?> <http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/>

2 Dados disponíveis para *download* no sítio do MMA:

mapas de cobertura e uso da terra.

A atualização dos dados de pastagem consiste na utilização de imagens do mesmo satélite para o ano de 2008, a fim de se identificar espacialmente o avanço das áreas de pastagem. O LAPIG realiza este trabalho para todo o bioma Cerrado, e para este artigo, a atualização ocorreu para a bacia do Ribeirão Mutum. A bacia é coberta pela órbita/ponto 226/071 do satélite Landsat-5-TM. A imagem foi adquirida no Catálogo de Imagens³ do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), e corrigida geometricamente (registradas) no *software* RSI ENVI 4.5, com base nos mosaicos ortorretificados das imagens Landsat-TM GeoCover⁴.

Após o registro, a imagem foi submetida a uma interpretação visual, objetivando a identificação das áreas de pastagem. Com auxílio dos vetores do PROBIO e de seu relatório, as novas feições de pastagem foram identificadas na imagem de 2008, através do qual ocorreu a sua vetorização, utilizando o *software* ESRI ArcGIS 9.3 e suas ferramentas de edição.

A busca de dados secundários foi necessária para a parte cartográfica do trabalho. Os mapas, elaborados também no *software* ESRI ArcGIS 9.3, utilizaram dados da ANA (divisão de otobacias hidrográficas nível 4 e rede de drenagem) de 2006, do IBGE (limites municipais e estaduais, sedes e outras localidades, e biomas) de 2007, todos em escala de 1:250.000.

4. Resultados e Discussão

A análise espaço-temporal da ocorrência de áreas de pastagem para a bacia do Ribeirão Mutum ocorreu com base nos valores totais para a bacia, e de forma comparativa para os dois biomas. A bacia localiza-se na faixa de transição entre dois biomas: Cerrado (36% de sua área) e Pantanal (64% da área).

As áreas de pastagem tiveram alteração total em área de 51.601 ha (em 2002) para 59.003 ha (em 2008), o que corresponde a um aumento de 14,3%, o que equivale 7.402 ha (**Figura 2 e Tabela 1**). Esse aumento ocorreu nos dois biomas de forma diferenciada. No Cerrado, o aumento em área foi de 862 ha, o que equivale a uma variação de 4%. Já no Pantanal, a situação do aumento da pastagem é consideravelmente maior: a variação é de 24%, o que representa um aumento em área de 6.594 ha (de 27.564 ha para 34.158 ha).

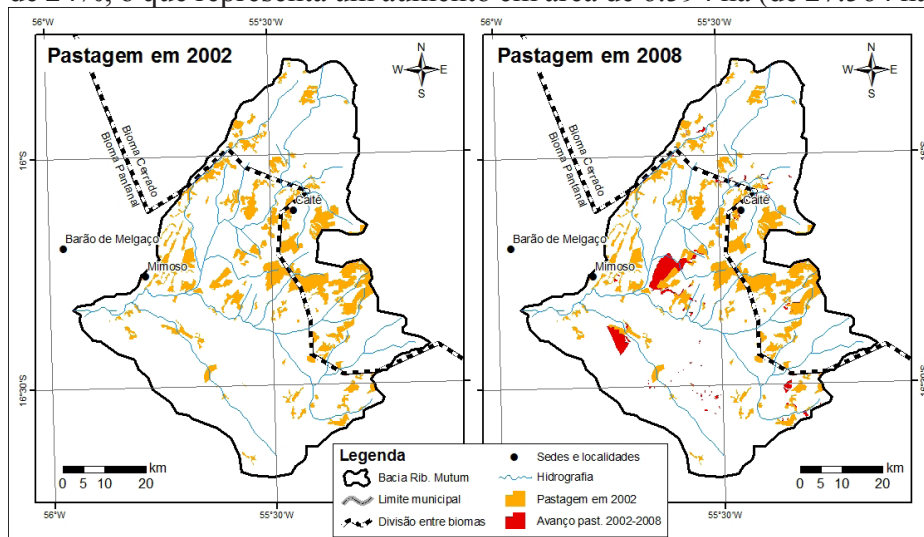


Figura 2.
Pastagem
PROBIO
(2002) e
atualização
de pastagem
(2008)

<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>

3 Catálogo disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

Tabela 1 – Variação das áreas de pastagem na bacia do Rib. Mutum.

Avanço da Pastagem					
Bioma	2002		2008		Variação (%)
	Área (km²)	Área (ha)	Área (km²)	Área (ha)	
Cerrado	240,37	24.037,2	248,99	24.899,3	4%
Pantanal	275.64	27.564.1	341.58	34.158.5	24%
Total	516.01	51.601.33	590.58	59.057.75	14.3%

No caso do bioma Cerrado, em que o índice de avanço se apresenta pouco relevante (4%), sinaliza que novas fronteiras pecuárias estão surgindo em áreas do Cerrado, apesar do fato de que a área da bacia já se encontra “suficientemente ocupada” (como pode ser observado na imagem Landsat-5-TM da **Figura 1**), pensando no viés econômico da ocupação.

Em relação ao Pantanal, além do percentual ser bastante significativo, há o fato de que o bioma é protegido pela legislação federal, constando na Constituição Federal as seguintes diretrizes relativas ao seu uso:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (Constituição Federal, 1988).

As justificativas possíveis sobre o aumento da quantidade de áreas de pastagem no bioma Pantanal exigem o cruzamento de diversos outros elementos físicos e naturais, tais como fatores climáticos, geológicos e geomorfológicos. Porém, algumas hipóteses podem ser levantadas.

A principal hipótese relaciona-se à existência de grande quantidade de áreas de pastagens naturais na porção pantaneira da bacia, onde a implementação do cultivo do gado torna-se viável economicamente, considerando-se que as alterações para a adaptação das áreas para tal atividade implicaria custos irrisórios.

5. Conclusões e Sugestões

Observou-se, através deste trabalho, que para a área de estudo escolhida há uma grande diferença entre os biomas, no que se refere ao avanço das áreas de pastagem. Enquanto o Cerrado apresenta um aumento de 4% da área de pastagens entre 2002 e 2008, o Pantanal registrou acréscimo de 24%.

Em fato, os dados apresentados geram uma preocupação política, se pensarmos na preservação dos recursos naturais. Considerando o fato desse aumento de área de pastagem na bacia englobar dois biomas, estudos como este devem servir de alerta para toda a comunidade técnico-científica, órgãos ambientais (federais, estaduais, municipais e não governamentais), políticos, etc., na medida em que num período curto de tempo tem sido registrado um processo acelerado conversão para este tipo de uso antrópico.

O uso do solo proveniente da pastagem gera os principais impactos ambientais atualmente combatidos pelos ambientalistas de todo o mundo, no que se refere ao ambiente rural. Isso pelo fato da criação de gado ocasionar a emissão de determinados

tipos de gases. Ou seja, o aumento das áreas de pastagem está intrinsecamente ligado à emissão de gases extremamente nocivos à camada de ozônio.

Este trabalho mostra a importância de se acompanhar, periodicamente, a situação de determinadas áreas, de se monitorar uma bacia hidrográfica, um bioma etc. Para tanto, é preciso que se tenham disponíveis dados confiáveis, atualizados e completos. Este artigo indica direções a serem tomadas para que esse monitoramento ocorra, possibilitando assim uma governança territorial eficaz.

Aos trabalhos futuros, sugerimos a associação dos dados de pastagem (e sua atualização) aos dados de altimetria, que podem indicar diferentes padrões de uso, assim como de fatores climáticos, pedológicos, entre outros.

6. Agradecimentos

O primeiro e segundo autores são vinculados ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia da UFG, em que são bolsistas de mestrado do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

7. Referências

- Abdon, M. M., Silva, J.S.V., Souza, I. M., Romon, V.T., Pampazzo, J., Ferrari, D.L. Desmatamento no Bioma Pantanal até o ano de 2002: Relações com a Fitofisionomia e Limites Municipais. **Revista Brasileira de Cartografia**. Nº 59/01, p. 17- 19, 2007.
- ANA (Agência Nacional de Águas) - Brasil. **Topologia hídrica: método de construção e modelagem da base hidrográfica para suporte à gestão de recursos hídricos: versão 1.11.** / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Gestão da Informação. Brasília: ANA, SGI, 2006.
- CI (Conservação Internacional); ECOA (Ecologia e Ação); AVINA, Fundação; SOS Pantanal, Instituto; WWF-Brasil. **Monitoramento das alterações da cobertura vegetal e uso do solo na Bacia do Alto Paraguai - Porção Brasileira - Período de Análise: 2002 a 2008.** Brasília, 2009.
- Eiten, G. Vegetação do Cerrado. In: M. N. Pinto (org.). **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas**. Editora Universidade de Brasília, Brasília, p. 17-73, 1994.
- Klink, C. A.; Machado, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.
- Myers, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. n. 403, p. 853-858, 2000.
- Rocha, G. F.; Ferreira JR, L. G.; Ferreira, N. C.; Ferreira, M. E. Mapeamento e análise dos desmatamentos no bioma Cerrado para o período 2004-2005. In: IX Simpósio Nacional Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2008, Brasília, DF. **Anais...** Planaltina-DF : Embrapa Cerrados, 2008. v. 1. p. 1-6.. Planaltina-DF : Embrapa Cerrados, v. 1. p. 1-6, 2008.
- Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L. S.; Ferreira, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2007.