

Análise de duas Otto bacias nível 5 com diferentes tipos de uso do solo na alta bacia do rio Araguaia

Murilo Raphael Dias Cardoso¹
Anna Cristhina Bezerra de Souza Oliveira¹
Lindolfo Caetano Pereira Júnior²

¹UFG – Universidade Federal de Goiás
Câmpus Samambaia (Câmpus II)
CEP:74001-970 - Caixa Postal: 131 - Goiânia – GO
muriloshinobi@gmail.com
annageografia@gmail.com

²IFG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua 75, nº 46, Centro.
CEP: 74055-110. Goiânia - GO
lindolfocaetano@gmail.com

Abstract – The state of Goiás have in your region 3 hidrografic regions important: São Francisco, Tocantins-Araguaia and Paraná. Hygrographs basin is a spatial reference of the most highly regarded in environmental studies. Currently subsidizes much of the legislation and the territorial and environmental planning in Brazil in many other countries. The soil cover of state is basically agriculture and pasture that are the principal agents of the degradation of the biome Cerrado, predominant in this region. This present study had how objective to do analysis of two ottobasins with differents soil use types in the high basin of the Araguaia river. Were utilized unsupervised and supervised classification methods on ALOS satellite images to generation soil use maps of the ottobasins and ASTER satellite images to generation altimetric map. The results shows that in the ottobasin 1 (Agriculture) the natural vegetation is only ~20% of total area while the ottobasin 2 (pasture) the natural vegetation is ~49% of the total área. Another important result were of the 100 meters buffer analysis generated from hidrography that showed that the conservation near on river course is very similar in both soil uses. The ottobasin 1 showed ~56% and the ottobasin 2 showed ~58% of the conservation in 100 meters distance of river course.

Keywords - Water Resources, GIS, remote sensing, watershed.

1. Introdução

No bioma Cerrado dois tipos de uso do solo são predominantes, a agricultura e a pastagem. Compreender de que forma esses dois tipos de intervenção antrópica interferem no meio natural, principalmente nas matas de galerias e Áreas de Preservação Permanente (APP), é importante para que se possa tomar medidas de prevenção, tal como elaborar leis que coibam o avanço indiscriminado sobre áreas de remanescentes vegetacionais pioneiros

O Cerrado é o sistema de savanas mais rico do mundo em termos de biodiversidade, correspondendo a 25% da área total do território brasileiro (Klink et al., 2005). Este bioma localiza-se na região de nascentes de três bacias hidrográficas importantes para o abastecimento hídrico do país: Bacia do Paraná, São Francisco e Tocantins-Araguaia. Além dessas, encontra-se ainda no Cerrado parte das bacias Amazônica, Paraguai, Parnaíba, Atlântico Nordeste Ocidental, Atlântico Leste e Atlântico Nordeste Ocidental (Araújo et al, 2009). Porém, o avanço do uso antrópico cresce em números alarmantes, desconsiderando a importância de se preservar essas importantes áreas de abastecimento hídrico. Segundo Sano et al. (2002), aproximadamente 42% das áreas nativas do Cerrado já foram convertidas para atividades agropastoris.

A busca por formas sustentáveis de desenvolvimento econômico implica na implantação de novos métodos de manejo e uso do solo, principalmente no que diz respeito à conservação dos recursos hídricos. Segundo Maalouf (2000), baseado na definição da WCED(*World*

Commission on Environment and Development), o desenvolvimento agrícola sustentado é o gerenciamento e conservação das bases dos recursos naturais e a orientação da mudança tecnológica e institucional, assegurando a realização e satisfação continuada das necessidades humanas para gerações presentes e futuras. Esse desenvolvimento sustentado conserva os recursos genéticos da terra, água, vegetação e animal, não degradam o meio ambiente, é apropriado tecnicamente, viável economicamente e aceitável socialmente.

Segundo Venturi (2005) a bacia hidrográfica é uma das referências espaciais mais consideradas em estudos do meio físico. Atualmente subsidia grande parte da legislação e do planejamento territorial e ambiental no Brasil e em muitos outros países. Com o avanço do Sensoriamento Remoto, dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e das técnicas de processamento digital de imagens orbitais, o estudo de bacias hidrográficas foi substancialmente facilitado.

Segundo Ferreira et al. (2005), os programas de aplicação em SIG têm a capacidade de manipular, armazenar e analisar dados geográficos. É diferente dos demais (aplicáveis em cartografia digital) por possuir estruturas que permitem definir as relações espaciais e estatísticas entre todos os elementos dos dados (geo-objetos). Esta convenção conhecida como topologia dos dados, vai além da mera descrição da localização e geometria cartográfica, por permitirem fazer cruzamentos de dados e desenvolver cenários, daí sua importância na utilização do planejamento territorial e gestão do meio ambiente, particularmente gestão de bacias hidrográficas.

Levando em consideração, de forma geral, os dois diferentes métodos de produção de alimentos em larga escala da região da alta bacia do rio Araguaia, a pecuária e a agricultura, que também implicam em outros tipos de produção não alimentícias, esse estudo pretende analisar na escala de uma ottobacia de nível cinco, como esses dois tipos de uso do solo contribuem para a degradação do solo e desmatamento do bioma Cerrado.

2. Metodologia

2.1. Caracterização Geral da Área de Estudo

As duas ottobacias de nível cinco analisadas neste estudo estão entre os limites do município de Mineiros, na região da bacia Alto Rio Araguaia. A delimitação da área está relacionada há um projeto do Ministério Público do Estado de Goiás que visa mapear as principais nascentes do rio Araguaia. Para isso, foi delimitada uma área para o monitoramento inicial denominada de GeoMineiros (**Figura 1**). Dentre as duas bacias analisadas foi dado o nome de Ottobacia 1 para a ottobacia com cobertura do solo de agricultura e Ottobacia 2 para a ottobacia com cobertura do solo de pastagem. A Ottobacia 1 tem uma área equivalente a 4% (159,6 km²) e a Ottobacia 2 uma área de 4,1% (161,5 km²) em relação a área de GeoMineiros.

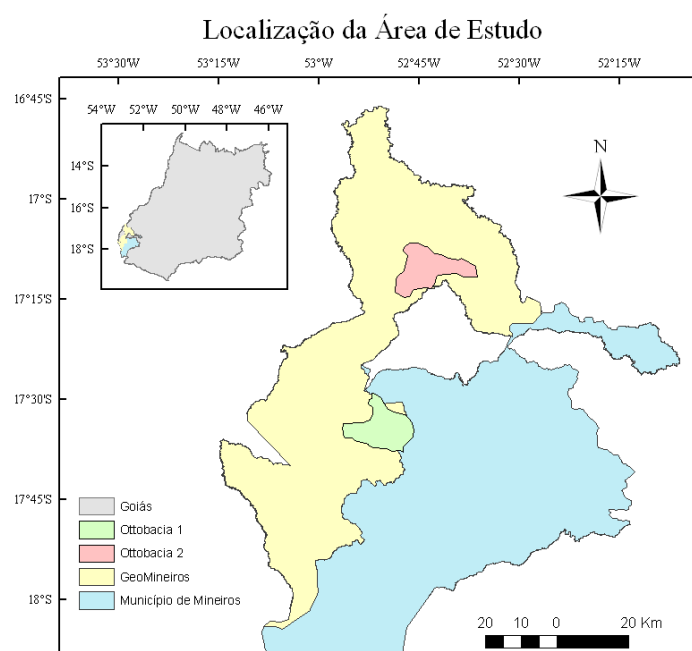


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Fonte: IBGE e ANA)

O comprimento da rede de drenagem da Ottobacia 1 é 125,3 km e o da Ottobacia 2 de 190,8 km. Conforme pode ser observado na figura 2, a Ottobacia 1 apresenta um padrão de elevação que forma uma bacia tendo como a região mais baixa a região do principal curso d'água da bacia aumentando gradativamente quanto mais se distância do curso d'água. Em contrapartida, a Ottobacia 2 apresenta um relevo acidentado em torno de seu principal curso d'água, com as maiores altitudes variando por toda a bacia. Esses padrões de elevação diferentes entre as duas ottobacias ajudam a explicar o uso e ocupação do solo diferente em cada uma delas, pois as áreas de agricultura são mais viáveis em terrenos mais planos, principalmente para facilitar o uso de máquinas agrícolas.

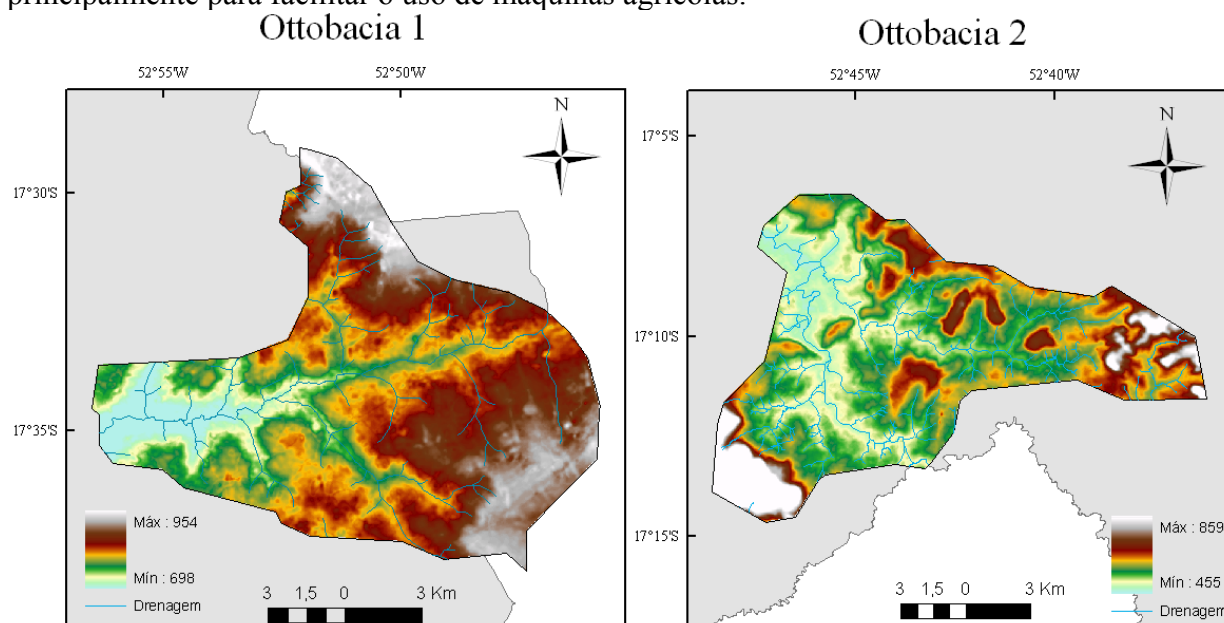


Figura 2. Altimetria das duas Ottobacias analisadas (Fonte: ANA e NASA).

2.2 Processamento e Classificação das Imagens

O uso do solo nas duas micro-bacias foi extraído pela classificação de imagens do sensor AVNIR-2 (Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2) que se encontra a bordo do satélite ALOS (Advanced Land Observing Satellite). Essas imagens possuem resolução espacial de 10 metros, o que possibilitou uma análise em uma escala de 1: 50.000. A escala foi determinada com base na teoria da acuidade visual que diz que o olho humano é capaz de distinguir objetos de até 0,2 mm, sendo assim para se determinar a escala em que pode se trabalhar em relação à resolução espacial da imagem usa-se a seguinte equação:

$$\text{Escala} = \frac{\text{Resolução Espacial (m)}}{0,0002} \quad (1)$$

Primeiramente foi gerado o mapa de vegetação remanescente por classificação não-supervisionada utilizando o método ISODATA. Apenas a classe de vegetação remanescente foi classificada automaticamente por ser a classe que melhor se dissocia das outras não se confundindo, como no caso de pastagem e agricultura. Para essas duas, os limites foram delimitados por interpretação visual. Com as três classes (vegetação remanescente, pastagem e agricultura) delimitadas os vetores gerados foram unidos em apenas um e foi feito um *clip* para delimitar a área de uso do solo dentro de cada ottobacia.

3. Resultados e Discussão

Na análise das duas ottobacias de nível cinco localizadas na região da alta bacia do Araguaia pode-se observar que existe uma grande discrepância na preservação da vegetação remanescente comparando o uso para agricultura com uso para pecuária (pastagem). Contudo, isso já não é novidade há algum tempo, podendo-se citar o PROBIO-Cerrado (2007) onde em uma rápida análise visual fica nítida a diferença de conservação da vegetação natural em áreas de pastagem em relação a áreas de agricultura. Entretanto, como esse estudo utilizou imagens de melhor resolução espacial podemos observar maiores detalhes.

Observa-se que na ottobacia 1, a vegetação remanescente se localiza quase toda próxima aos cursos d'água enquanto na ottobacia 2 esse tipo de vegetação ocupa outras áreas além das proximidades da hidrografia (Figura 3). A maior quantidade de remanescentes em áreas de pastagem, nesse caso, pode ser explicada por dois fatores determinantes. Primeiramente, a criação de gado não necessita tanto de desmatar quanto a agricultura. Contudo, temos o exemplo do desmatamento em parte Amazônia que ocorre para se abrir novas áreas para a pastagem. Porém, no Cerrado isso não se aplica diretamente pela diferença de vegetação entre os dois biomas. O Cerrado possui grandes campos abertos e a vegetação é pouco densa, ao contrário da Amazônia que se caracteriza por matas extremamente fechadas e de difícil acesso. Outro motivo por haver mais vegetação remanescente na ottobacia 2 é a diferença de relevo entre as duas ottobacias, haja vista que a ottobacia 2 apresenta um relevo muito mais acidentado podendo-se observar que a maioria vegetação remanescente fica nas regiões mais altas dessa ottobacia (Figura 2).

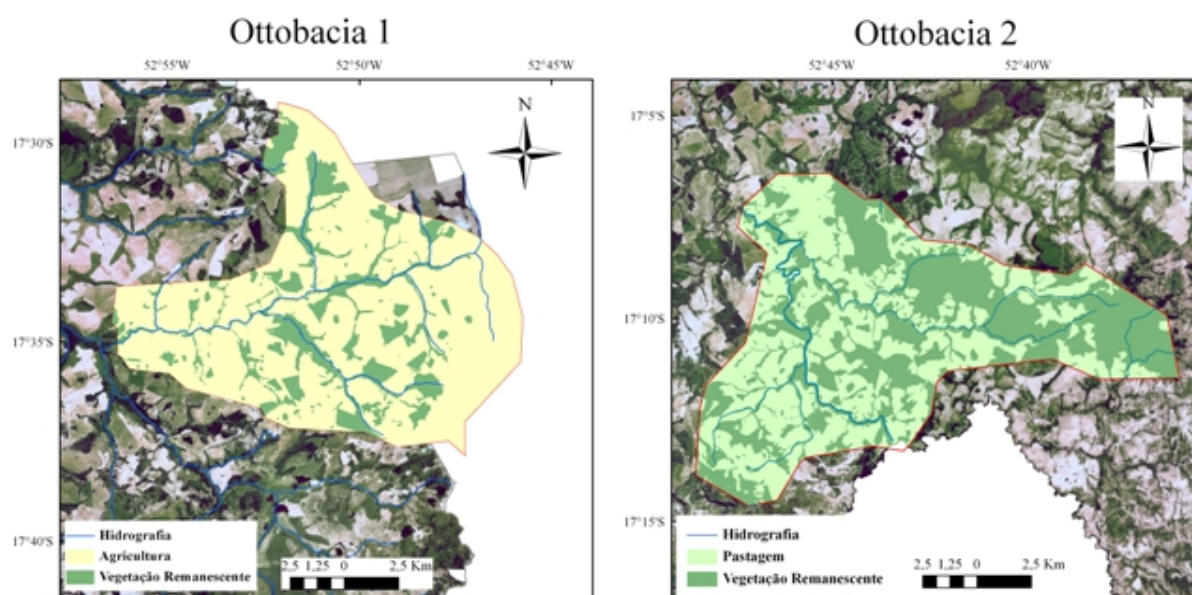


Figura 3. Uso do solo nas duas ottobacias analisadas.

Conforme se pode observar na tabela 1, a área das duas ottobacias são muito parecidas, sendo que a ottobacia 1 tem uma área total de 159,6 km² e a ottobacia 2 uma área total de 161,5 km². A área de agricultura na ottobacia 1 é de 126,5 km², o que corresponde a 79,4% da área total da ottobacia, enquanto a área de pastagem na ottobacia 2 é de 81,9 km² correspondendo a 50,7 % da área total da ottobacia. A área de vegetação remanescente na ottobacia 1 é de 33 km² correspondendo a apenas 20,6% de sua área total, o que demonstra provável ilegalidade, pois a legislação determina 30% de áreas preservadas. Na ottobacia 2, a área de vegetação remanescente é de 79,3 km² o que corresponde a 49,1 % da área total dessa ottobacia.

Tabela 1. Área correspondente ao uso do solo dentro das duas ottobacias

	Área Total (Km ²)	Pastagem (Km ² /%)	Agricultura (Km ² /%)	Veg. Remanescente (Km ² /%)
Ottobacia 1	159,6	0	126,5 / 79,4	33 / 20,6
Ottobacia 2	161,5	81,9 / 50,7	0	79,3 / 49,1

Para melhor analisar a espacialização da vegetação remanescente nas duas ottobacias foi gerado um *buffer* de 100 metros na hidrografia das ottobacias (Tabela 2). Dentro do *buffer* foi calculado o quanto de vegetação remanescente havia em cada uma das ottobacias. Na ottobacia 1 o *buffer* correspondeu a uma área de 24,8 km² para 125,3 km do comprimento da drenagem, onde 14 km² eram de vegetação remanescente correspondendo a 56,4% da área total do *buffer* e 42% de toda a vegetação remanescente da ottobacia 1. Na ottobacia 2 o *buffer* correspondeu a uma área de 36,6 km² para 190,8 km do comprimento da drenagem, onde 21,3 km² eram de vegetação remanescente correspondendo a 58,2% da área total do *buffer* e 26,8% de toda a vegetação remanescente da ottobacia 2.

Tabela 2. Áreas preservadas nos cursos d' água

	Área Total do Buffer (Km ²)	APP (Km ² /%)	Comprimento da Drenagem (Km)
Ottobacia 1	24,8	14 / 56,4	125,3
Ottobacia 2	36,6	21,3 / 58,2	190,8

4. Conclusões

A análise de duas ottobacias de nível 5 na região da alta bacia do rio Araguaia demonstrou que existe maior preservação da vegetação remanescente na ottobacia com cobertura de pastagem do que na ottobacia com cobertura de agricultura. Contudo, esse fato já

havia sido diagnosticado por outros estudos como o próprio PROBIO-Cerrado. Entretanto, demonstrou-se que a vegetação nas beiras de rio, chamadas matas de galeria, tiveram resultados de conservação muito próximos tanto para a ottobacia 1, com 56,4% de mata nativa, quanto para a ottobacia 2, com 58,2%, em uma distância de 100 metros dos cursos d'água demonstrando que para a ottobacia 1 quase metade de suas áreas preservadas (42%) estão próximas aos cursos d'água, enquanto na ottobacia 2 a área preservada perto dos cursos d'água corresponde a 26% da área total de vegetação remanescente dentro dessa ottobacia.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F. M. de.; FERREIRA Jr., L. G.; SANO, E. E. Proporção de cobertura vegetal antrópica no bioma Cerrado conforme diferentes níveis de Ottobacia. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, INPE, p. 2277-2283. 2009.

FERREIRA, M. M.; ALVES, E. de O.; MENEZES, J. M. de, MACIEIRA, M. B.; SILVA, H. A. da. **Aplicação de SIG como instrumento de apoio para a tomada de decisões no processo de gestão compartilhada de bacias hidrográficas urbanas- O Caso do Igarapé Belmont - Porto Velho-RO**. Trabalho de PIBIC. Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2004.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, vol. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

MAALOUF, W. D.; **Recursos humanos e desenvolvimento agrícola sustentando**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf. p. 47. 2000.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). Estados Unidos, 2010. Disponível em: <<http://www.asterweb.jpl.nasa.gov>>. Acesso em: 4 de julho de 2010.

PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) do Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado**. Relatório final. 2007.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. **Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna**. *Pasturas Tropicales*, 22 (3),p. 2-15. 2002.