

Mapeamento e distribuição das formações vegetacionais e uso da terra identificadas na bacia hidrográfica do alto rio Taquari no Estado de Mato Grosso do Sul

Edson Antonio Mengatto Junior¹

João dos Santos Vila da Silva²

Victor Manabe³

¹Instituto de Geociências – IG
R. João Pandiá Calógeras, 51
13083-870 – Campinas, SP, Brasil
mengattogeo@gmail.com

² Embrapa Informática Agropecuária
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 - Campinas, SP, Brasil
jvilla@cnptia.embrapa.br

Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI
Av: Candido Rondo, 501
13083-875 – Campinas, SP, Brasil
victor.manabe@gmail.com

Resumo: O comportamento hidrológico de uma bacia depende de suas características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, etc.) e do tipo de cobertura vegetal existente. Muitos estudos realizados no âmbito de bacias hidrográficas voltados para a questão ambiental indicam que fatores físicos como a litologia, os solos e a cobertura vegetal exercem controle decisivo no potencial hidrológico e no comportamento morfogenético, definindo características espaciais específicas para uma dada área. O objetivo deste trabalho é mapear a distribuição espacial das formações vegetais identificadas na bacia hidrográfica do alto Rio Taquari no estado de Mato Grosso do Sul. Para isso, foram utilizados dados do mapeamento de vegetação derivados do projeto GeoMs, na escala 1:250.000, além do limite da bacia hidrográfica pertencente apenas ao estado de Mato Grosso do Sul; foi utilizado como ferramenta de auxílio para verificação da distribuição da vegetação na área estudada, o Sistema de Informação Georreferenciada – Spring. A análise da distribuição demonstrou que a vegetação é mais concentrada em torno de formações como pastagem e savana (cerrado), além de baixa presença de vegetação do tipo ciliar. Os mapas elaborados em conjunto com os dados, apresentam 58% de áreas desmatadas e quase 41% de áreas com presença de vegetação natural.

Palavras-chaves: bacia hidrográfica; formação vegetal; planejamento ambiental.

Abstract: The hydrology of a watershed depends on their geomorphological characteristics (shape, topography, area, geology, drainage, soil, etc.) And type of existing vegetation. Many studies in watershed focused on environmental issues indicate that physical factors such as lithology, soils and vegetation exert decisive control the hydrological potential and morphogenetic behavior, defining spatial characteristics specific to a given area. The objective of this study is to map the spatial distribution of vegetation types identified in the watershed of the Upper Rio Taquari in Mato Grosso do Sul For this, we used data derived from the vegetation mapping project GeoMs, scale 1:250,000, and the boundary of the basin belonging only to the state of Mato Grosso do Sul, was used as a tool to help to check the distribution of vegetation in the study area, the georeferenced information system - Spring. Distribution analysis showed that the vegetation is more concentrated around formations as pasture and savanna (cerrado), and low presence of riparian vegetation type. The maps prepared in conjunction with the data, have 58% of deforested areas and almost 41% of areas with the presence of natural vegetation.

Key Words: watershed, plant formation, environmental planning.

1. Introdução

As crescentes atuações antrópicas sobre o meio ambiente têm provocado sérias alterações com conseqüentes impactos sobre o meio ambiente. Estas pressões antrópicas recentes sobre os recursos naturais são as principais causas para a ocorrência desses impactos. Além disso, as recentes baixas na disponibilidade de água de boa qualidade, aliada ao fato de que a cada dia se torna mais escassa e preciosa, torna-se vital para as futuras gerações. Portanto, para que haja maior proteção dos mananciais, preservando o seu papel ecológico, são necessárias informações confiáveis sobre a qualidade e quantidade em cada bacia hidrográfica, fatores extremamente importantes para o gerenciamento e planejamento adequado a partir de sua utilização. Para Jesus (2009), estas pressões recorrentes desequilibram estes ambientes, gerando a necessidade de diagnósticos e prognósticos que orientem um planejamento que minimize os impactos ambientais. No caso dos recursos hídricos, é imprescindível uma exploração racional, o que requer um planejamento consistente que priorize tanto a qualidade como a quantidade da água, visando atender as demandas de consumo humano, agrícola, industrial e de fornecimento de energia, entre outros.

Segundo Carvalho (2007), “a ocupação de áreas, sem o conhecimento prévio de suas suscetibilidades e restrições de uso, podem gerar desequilíbrios ao meio biofísico e sócio organizacional dos sistemas, acarretando muitas vezes, em prejuízos ambientais e sociais. Por essa razão é de fundamental importância à compreensão das relações existentes entre os componentes do sistema, não só para entender seu funcionamento, como também, promover o ordenamento, ocupação e gestão sustentável dos sistemas ambientais”. Christofolletti (1987) destaca a fragilidade desses sistemas ambientais, ao afirmar que “ao romper o desequilíbrio do sistema natural, outros componentes do meio físico tendem a se modificar”.

Carpi Junior (2001) ainda reitera que a bacia hidrográfica se constitui em uma unidade geográfica importante para esses estudos, fundamental para a conservação e manejo dos recursos naturais, como a água e o solo. Os problemas de uma bacia hidrográfica não podem ser tratados isoladamente, pois podem envolver sistemas fluviais em extensas áreas geográficas, e as soluções dos problemas locais devem ser tomadas em consonância com as alterações ambientais e econômicas de ocupação de toda a bacia.

De acordo com Garófalo (2010), em função de suas características naturais, as bacias hidrográficas têm se tornado as unidades espaciais mais utilizadas para gerenciar as

atividades de uso e conservação dos recursos naturais.

Carvalho (2007) descreve ainda que “a bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico, integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, industriais, comunicações, serviços, facilidades recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos e riachos, lagoas e represas, enfim todos os habitats e unidades de paisagem. Seus limites são estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que definem os divisores de água entre uma bacia e outra adjacente”.

O comportamento hidrológico de uma sub-bacia depende de suas características geomorfológicas (forma, relevo, área, geologia, rede de drenagem, solo, etc.) e do tipo de cobertura vegetal existente (Lima, 1976). Assim, as características físicas e bióticas de uma sub-bacia possuem importante papel nos processos do ciclo hidrológico.

Para Jesus (2009), muitos estudos realizados no âmbito de bacias hidrográficas voltados para a questão ambiental indicam que fatores físicos como a litologia, os solos e a cobertura vegetal exercem controle decisivo no potencial hidrológico e no comportamento morfogenético, definindo características espaciais específicas para uma dada área. O avanço da tecnologia do geoprocessamento nas últimas décadas vem promovendo alterações significativas na forma de obtenção e tratamento de dados espaciais, podendo ou não ser transformados em informação capaz de gerir espaços geográficos.

A região Pantaneira, situada sob uma área de extrema umidade e com imensas dificuldades de realização de expedições de campo, e, sobretudo, devido aos ciclos de inundação presentes na área, possui grandes carências de informações sobre a vegetação. Para Silva et. al. (2004), a manutenção da cobertura vegetal nessa extensa planície é condição básica para garantir a continuidade dos pulsos de inundação e conseqüentemente da vida silvestre. Nesse sentido o mapeamento e monitoramento da vegetação realizado com o uso de produtos de sensoriamento remoto produzem resultados que podem ser utilizados na sua gestão ambiental.

Para Silva et. al. (1997), a vegetação natural é um importante indicador da biodiversidade e do estado de conservação de uma determinada região. O conhecimento dessa vegetação nos seus aspectos florísticos e fitofisionômicos indica importantes relações da planta com o ambiente (fauna, solo, água). O sensoriamento remoto se apresenta como uma ferramenta básica para a classificação, o mapeamento, a quantificação e o monitoramento da vegetação.

Segundo Silva et. al. (2004) os sensores remotos a bordo de satélites e aeronaves permitem gerar produtos nas mais variadas escalas. Podem ser realizados tanto mapeamentos locais, referentes a pequenas áreas ocupadas por diferentes espécies ou áreas de transição com gradientes florísticos (Abdon et. al. 1998) e áreas médias (Silva et. al. 1998) para o conhecimento atual da ocupação da vegetação local, quanto para mapeamentos em escala regional, permitindo avaliar a distribuição de fitofisionomias predominantes numa determinada região de grande proporção.

Nesse sentido, para um planejamento ambiental adequado, a bacia hidrográfica constitui-se em objeto de análise por ser um importante sistema de interrelações entre elementos antrópicos e físicos, devido à rede de drenagem, feições topográficas e cobertura vegetal, quaisquer alterações no comportamento desses elementos podem ser diagnosticadas e mapeadas através de técnicas modernas aplicadas em Sensoriamento Remoto (SR) e Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é apresentar a distribuição espacial das formações vegetais e uso da terra com suas respectivas quantificações presentes na bacia hidrográfica do alto rio Taquari no ano de 2007, dentro do estado de Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

Os dados sobre cobertura vegetal foram utilizados do mapeamento em escala 1:100.000 realizado por Silva et. al. (2011a), em que a classificação e caracterização das fitofisionomias mapeadas foram efetuadas em função da composição florística e estrutural do ambiente. Estas informações foram obtidas nos trabalhos de campos realizados e na literatura existente; foi baseado também no mapeamento do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai, elaborado por Pott et. al. (1997), em que a elaboração do mapa dos remanescentes da cobertura vegetal ocorreu na escala 1:250.000.

Os mapas das distribuições da vegetação foram elaborados através de dados extraídos do banco de dados geográficos elaborado por Silva et. al. (2011b). Os mesmos foram trabalhados nos SIGs Spring e ArcGIS. O banco de dados de toda a vegetação do bioma pantanal encontrava-se em ambiente Spring. Posteriormente foram importados para o software ArcGIS, com o objetivo de ser extraídos apenas as informações de interesse, já que o banco de dados fornecia o conjunto de formações florísticas do pantanal todo. A graduação das cores utilizadas na elaboração dos mapas de distribuição das formações florísticas levou em conta as graduações de cores pré-estabelecidas em Silva et. al. (2011b).

Os limites utilizados para a definição da bacia hidrográfica do alto Taquari foram obtidos do projeto GeoMS, na escala 1:100.000 (Silva et. al. 2011b).

Área de estudo

A área de estudo é representada pela bacia hidrográfica do alto rio Taquari (BAT), localizada entre as coordenadas 17° 36' S a 18° 30' S e 53° 10' W a 55° 10' W, adjacente ao Pantanal, no estado de Mato Grosso do Sul. Sua área se constitui de 24.427 km² de extensão, considerando apenas a porção pertencente ao estado de Mato Grosso do Sul (**Figura 1**). Segundo Silva (2003), apresenta clima do tipo Aw, que representa chuva anual média entre 1.400 a 1.600 mm, concentrando-se, mais de 70%, nos meses de outubro a março. Geologicamente, é constituída pelas Formações Bauru, Botucatu, Serra Geral, Ponta Grossa, Furnas e o Grupo Cuiabá. Seu relevo é composto por planaltos, planaltos residuais, sempre circundados por escarpas, às vezes configurando frentes de cuesta dissimuladas pelas atividades erosivas, e depressões. A superfície varia de suavemente dissecada a bastante dissecada, tendo altimetria variável entre 300 e 800 metros.

Sua malha municipal é composta por áreas parciais de 11 municípios que são abrangidos pelo Estado de Mato Grosso do Sul, dando destaque para Camapuã, que corresponde a mais de 25% do total da bacia.

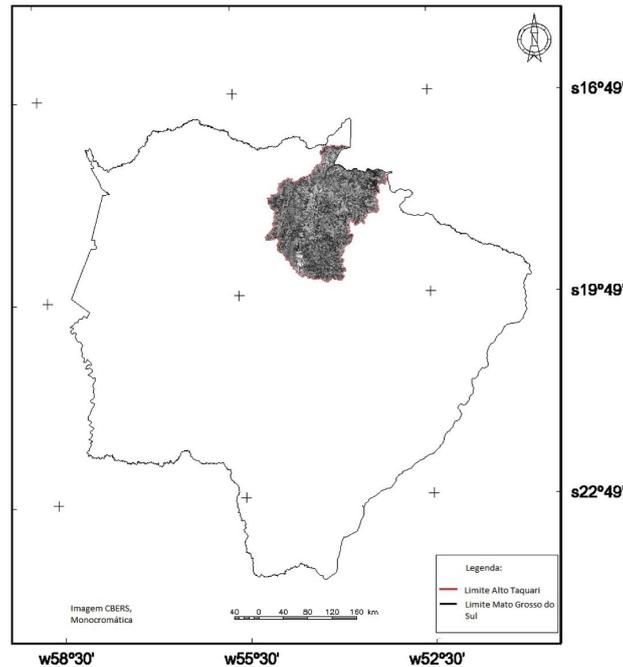


Figura 1. Localização da bacia do alto Rio Taquari, dentro do estado de Mato Grosso do Sul.

Características hidrológicas da área

De acordo com o trabalho de Silva (2003), as nascentes do rio Taquari são formadas na Chapada das Emas e no Planalto do Taquari, adjacente a cidade de Alto Taquari – MT, a algumas centenas de metros do divisor de água com a bacia do rio Araguaia. Segundo Índice (2001), este rio possui 787 km de extensão, nasce numa altitude de 860 metros e percorre cerca de 40 km até entrar no MS. Seus dois principais afluentes, ainda no planalto, são o rio Jauru que tem suas nascentes também na Chapada das Emas (Serra das Araras), e o rio Coxim que tem suas nascentes na Chapada de São Gabriel, localizada no Planalto de Maracaju-Campo Grande, próxima à cidade de São Gabriel do Oeste.

O rio Taquari passa pelos municípios de Alto Taquari, Alcínópolis, Pedro Gomes, Rio Verde e Coxim, sendo divisor entre estes dois últimos municípios. A bacia do alto rio Taquari foi subdividida em três importantes sub-bacias, de acordo com seus maiores rios, que são a do próprio rio Taquari, do rio Coxim e a do rio Jauru.

Resultados e Discussão

O trabalho realizado teve como objetivo apresentar um mapa contendo a distribuição espacial da cobertura vegetal e uso da terra da bacia do alto Taquari para o ano de 2007. Isto pode permitir seu uso para um planejamento ambiental e plano de recursos hídricos adequados para a área de estudo, tendo em vista a importância da vegetação junto às bacias hidrográficas. A área de estudo está inserida quase totalmente sobre o bioma do cerrado, como demonstra a **Figura 2**. O Bioma cerrado, segundo dados do IBGE (2012) apresenta área aproximada de 2.036.448 km², representando quase 24% do território brasileiro sendo, portanto, o segundo maior bioma do Brasil, tendo como maior bioma a Amazônia. Apresenta grande diversidade fisionômica e florística, sendo resultado de um grande complexo ambiental (solo, clima, geologia e geomorfologia), o que resulta em comunidades com diferenças em estrutura e composição.

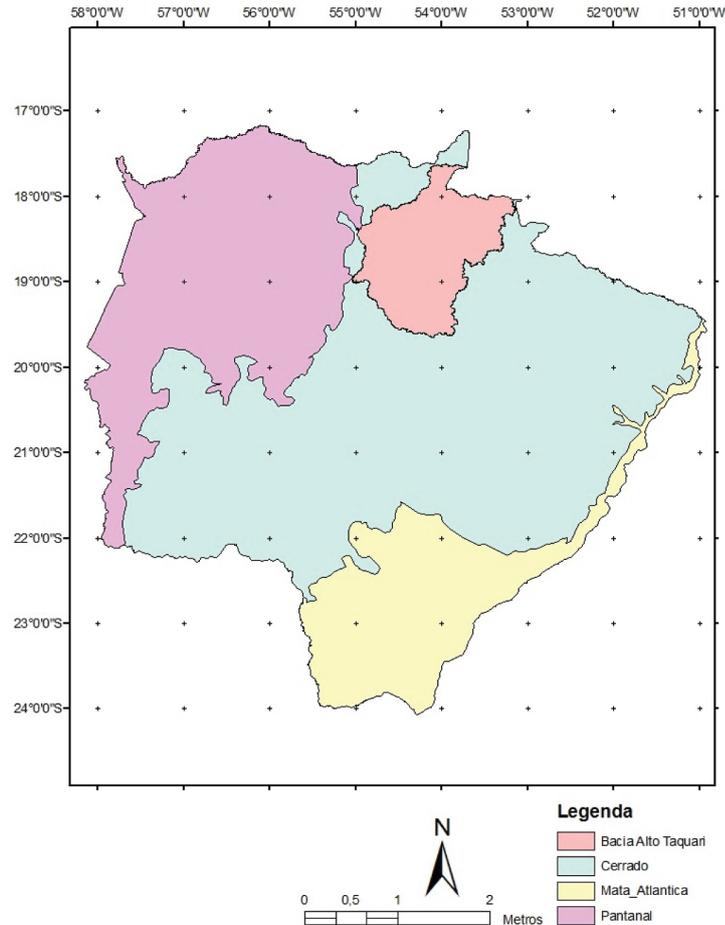


Figura 2. Localização geográfica da bacia do Alto Taquari em relação aos biomas do estado de MS.

A análise das medidas das classes geradas na área de estudo demonstra que 58,9% da área são coberta por pastagem, sendo caracterizada mais especificamente por maioria do tipo pastagem plantada na Região de Savana. Segundo os dados têm-se ainda que outros 18,5% são cobertos por vegetação do tipo Savana (cerrado), tendo ampla distribuição na região pantaneira. Além disso, uma questão que deve ser destacada para a área é são os 12,4% apenas de composição por vegetação ciliar, vegetação esta caracterizada por ser distribuída por longos trechos fluviais, apresentando espécies arbórea, arbustiva e herbácea. Esta vegetação merece destaque devido a sua característica de proteção dos mananciais ou canais de drenagem da bacia. Com uma pequena participação entre as formações vegetais, destaca-se ainda a presença de aproximadamente 3% para os contatos florísticos ou áreas de transição florística. Para Veloso et. al. (1991), entre duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação, existem sempre, ou na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas, onde as floras se interpenetram constituindo as transições florísticas. As transições se referem a um tipo de mosaico específico, ou ao próprio ecótono, ou seja, aquele contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes, cujas espécies se misturam, tornando-se complexo sua separação. Já os contatos se referem ao mosaico de áreas edáficas, onde cada enclave guarda sua identidade ecológica sem se misturar. Por fim, os refúgios vegetacionais são toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora dominante da região ou no tipo de vegetação. A **Figura 3** apresenta toda a quantificação, em porcentagem, das formações vegetais e uso da terra

presentes na área de estudo, e a **Tabela 1**, suas respectivas medidas.

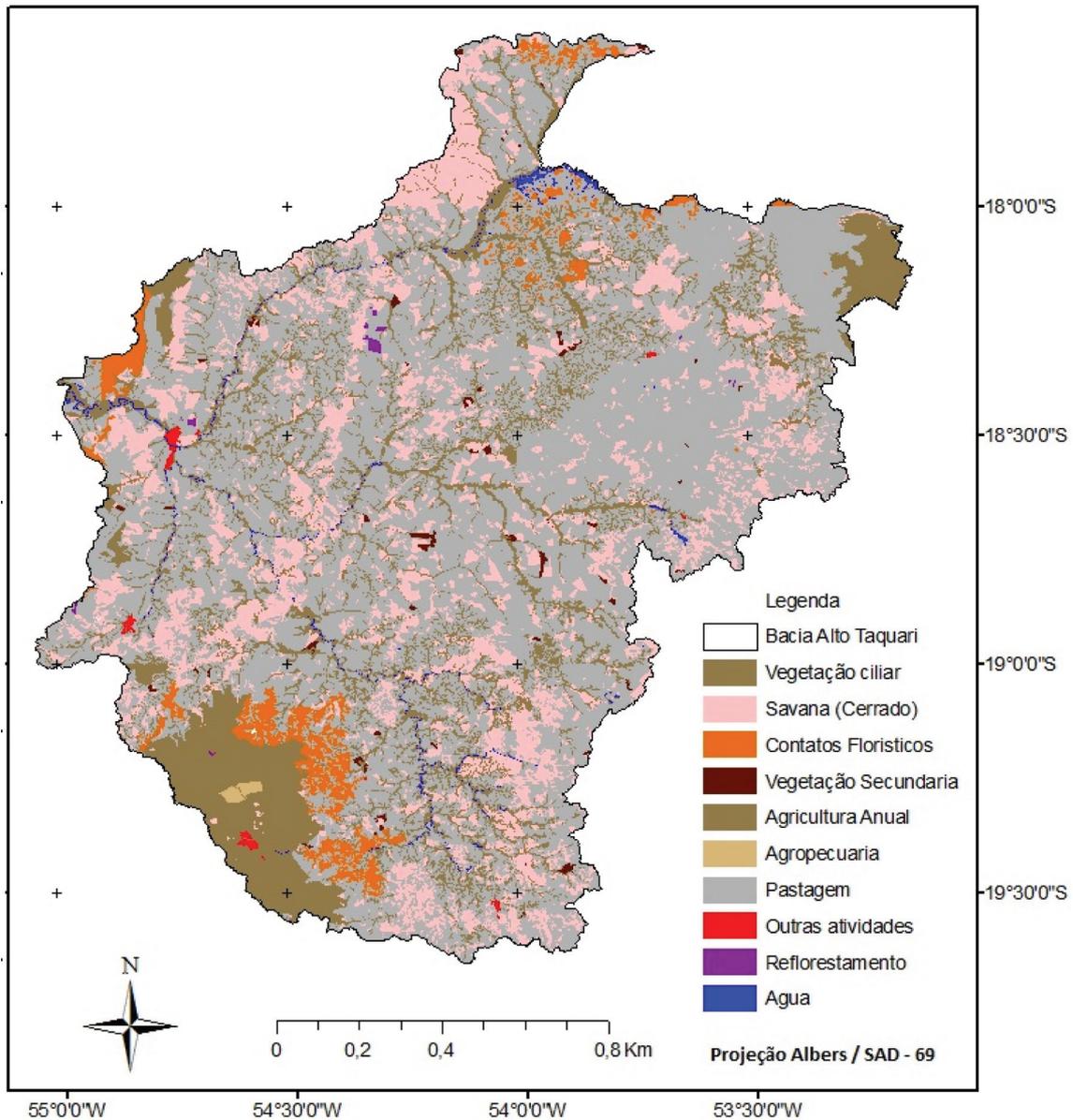


Figura 3. Distribuição espacial das formações vegetacionais na bacia do Alto rio Taquari no estado de MS.

Tabela 1. Medidas de área e suas respectivas porcentagens.

Formação Vegetal	Área (km²)	%
Vegetação ciliar	3.023,7	12,4
Savana (cerrado)	4.521,9	18,5
Contatos Florísticos e Áreas de Tensão	738,9	3,02
Vegetação Secundária	98,2	0,40
Agricultura Anual	1.421,2	5,80
Agropecuária	27,6	0,11
Reflorestamento	21,3	0,09
Pecuária	14.406,9	58,90
Outras Atividades	45,4	0,18
Água	122,4	0,50
TOTAL	24.427,9	100

Já seu padrão de distribuição espacial demonstra que as duas formações vegetais de maior ocorrência (Savana e Pastagem), estão bem distribuídas por toda a área, tendo menor distribuição apenas no sentido Sudoeste, região esta a qual se encontra mais dominada por agricultura do tipo anual, com característica definida por agricultura em região de savana, e também com alguma ocorrência expressiva para os contatos florísticos, que representam mais de 3% de toda a área mapeada. Em relação à savana, sua principal formação é destacada pela maior participação na ocorrência de savana arborizada, com ou sem floresta de galeria, além do tipo florestada (ou cerradão).

Vale destacar ainda que os dados demonstram que mais de 58% da área total está coberta por pastagens plantadas, ou seja, áreas que grande ocorrência de desmatamento, devido a sua característica de vegetação rasteira. Estas áreas são amplamente dominadas por pastagens em grande parte, por causa da existência maciça de gado bovino nestas áreas. A **Figura 4** demonstra que esta área sofre forte influência de atuações antrópicas, que juntos representam quase 65% das formações da bacia toda composta principalmente por Pecuária e Agricultura do tipo anual. Com isso, o que se nota são imensas áreas constituídas por vegetação rasteira e desmatadas, em contraste com os menos de 41% de áreas composta por vegetação natural, os quais aproximadamente 30% são representados pela vegetação do tipo ciliar e do tipo savana. Estas formações apresentam grande importância devido a seus níveis de proteção do solo e dos leitos fluviais, como discutidos anteriormente.

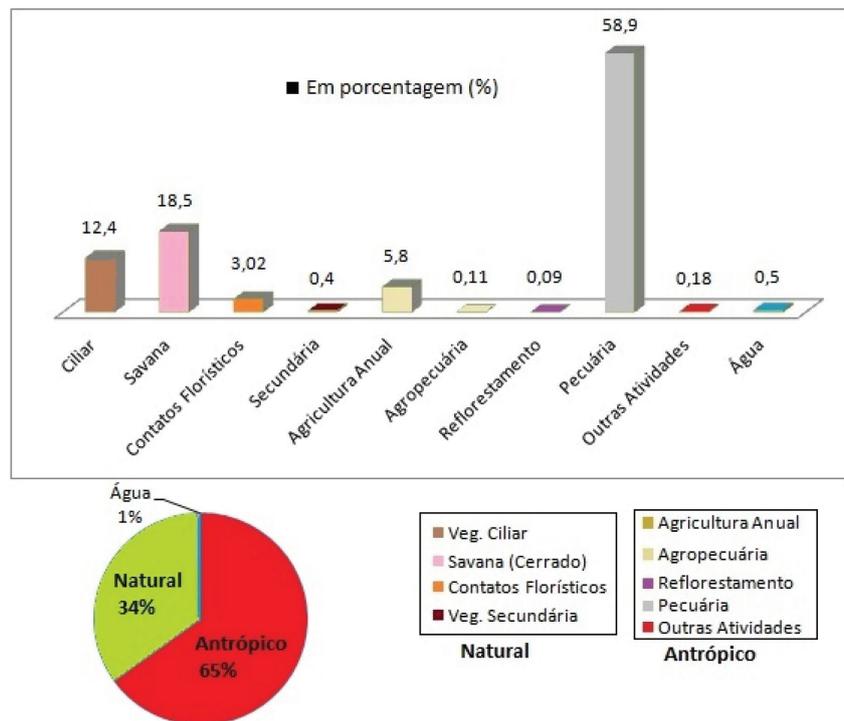


Figura 4. Quantificações da vegetação mapeada na área de estudo, discriminadas e agrupadas.

No entanto, ainda se faz necessário maiores estudos acerca das áreas pertencentes ao bioma do Pantanal, no sentido de ampliar a possibilidade de proteção destas áreas pantaneiras, que devido aos pulsos de inundação ocorrentes em todo o Pantanal, torna-se decisivo para a manutenção da grande biodiversidade de espécies, tanto animal quanto vegetal, encontradas em larga escala inseridas por todo o estado do Mato Grosso do Sul.

Conclusões e Sugestões

O uso de mapeamentos da cobertura vegetal existentes e o uso de SIG permitem construir com mais rapidez e eficiência mapas de distribuição de formações vegetacionais de uma dada região e também uma visualização didática evidenciada no mapa apresentado no presente trabalho.

Pelo mapa produzido e também tendo em vista os conhecimentos gerais das características do Pantanal, pode-se concluir que a área de estudo apresenta grande proporção de áreas desmatadas, onde mais de 58% já são constituídas por áreas desmatadas. Além disso, para os quase 41% de áreas de paisagem natural, são amplamente dominadas por áreas constituídas de vegetação ciliar e savana, do tipo cerrado. Além disso, o fato de o Pantanal apresentar grande biodiversidade, tanto animal quanto vegetal se torna fator decisivo para a manutenção de sua vegetação natural.

O mapeamento da vegetação pode fornecer subsídios suficientes para permitir melhor planejamento ambiental da área, tendo em vista sua importância ecológica. Como todas as outras formações encontradas, são necessárias medidas governamentais para que o governo tenha o controle sobre a área e a localização, podendo assim tomar decisões adequadas às quais visem sua proteção através de projetos e diagnósticos ambientais que preservem o meio ambiente e todas suas características originais.

Por fim, sugere-se que sejam criados mecanismos que incentivem estudos da formação vegetal do Pantanal, ampliando o leque de conhecimentos e possibilidades de usos alternativos adequados para a área toda.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi financiada parcialmente pela Embrapa Informática Agropecuária e pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, por meio do projeto GeoMS, convênio 008/2006 Embrapa/IMAP/Fundapam.

Referências

- Abdon, M. M; Pott, V. J.; Silva, J. V da. Avaliação da cobertura por plantas aquáticas em lagoas da sub-região da Nhecolândia no Pantanal através de dados Landsat e SPOT. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33 (número especial). Out. 1998, p. 1675-1682.
- Carpi Junior, S. C. **Processos erosivos, recursos hídricos e riscos ambientais na bacia do Rio Mogiguaçu**. 2001. 171 p. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2001.
- Carvalho, E. M. **Riscos ambientais em bacias hidrográficas: um estudo de caso da bacia do córrego fundo, Aquidauana/MS**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 160p. 2007.
- Christofolletti, A. **A significância da teoria de sistemas e, geografia física**. In: Boletim de Geografia Teórica, Rio Claro, v. 16-17, n. 31-34, p. 119-128. 1987.
- Lima, W. P. **Princípios de manejo de sub-bacias hidrográficas**. Piracicaba: ESALQ. USP, 1976.
- Pott, A. et. al. **Vegetação**. 1997. In: Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP: Diagnósticos dos meios físico e biótico. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – Subcomponente Pantanal. Diagnóstico do meio físico e biótico; meio físico. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA. v. 2, t. 2. p. 1-179.
- Rebouças, A. C. Panorama da água doce no Brasil. In: **Panoramas da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil**. IEA/USP, Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 150 p. 1997.
- Silva, J. dos S. V. da. Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental; estudo de

caso: bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT. 2003. 289 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Campinas, SP: [s.n.], 2003.

Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Pott, A.; Pott, V. J.; Ribeiro, L. M. Vegetação da Bacia do Alto Paraguai - Pantanal brasileiro - detectada por satélite. In: Simpósio Latino Americano de Percepção Remota, 1997, Mérida. **Memórias**. Simpósio Latino Americano de Percepção Remota, 8. 1997. Caracas: SELPER, 1997. v. CD-ROM

Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Pott, A. Cobertura vegetal do Bioma Pantanal em 2002. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 23. Rio de Janeiro, 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007a. P. 1030- 1038. (CD-ROM).

Silva, F. H. B., Rezende, T. S., Costa, C. P. Estrutura diamétrica de savana florestada em “terras altas” (cordilheiras) no Pantanal de Mato Grosso. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 7, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: São Paulo, 2007b, v.8.

Silva, J. dos S. V. da.; Abdon, M. M.; Silva, A.; Cunha, L. S. Estado da arte do mapeamento da vegetação no pantanal brasileiro. In: Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográficas, 2004. **Anais...** Curitiba, 5 a 7 de Outubro de 2004.

Tonello, K. C.; Dias, H. C. T.; Souza, A. L.; Ribeiro, C. A. A. S.; Leite, F. P. **Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas**, Guanhães – MG. Revista Árvore. Viçosa: UFV, v. 30. n. 5. Set-Out, 2006.

Silva, J. dos S. V., et al. **Projeto GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 64p.: Il.color.; 30cm. 2011(a).

Silva, J. dos S. V., et al. **Projeto GeoMS: melhorando o sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 64p.: Il.color.; 30cm. 2011(b).

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p, 1991.