

## Caracterização da vegetação e uso da terra da bacia Quitéria em 2007

Ariadiny Monteiro da Silva<sup>1</sup>  
João dos Santos Vila da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Informática Agropecuária  
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041  
13083-886 - Campinas - SP, Brasil  
ariadiny@hotmail.com; joao.vila@embrapa.br

**Abstract.** An accelerated expansion of agricultural activities is occurring on Quitéria Basin, which is located in the State of Mato Grosso do Sul, covers part of two major biomes: Cerrado and Atlantic Forest and is located in the Paraná River basin. Therefore, the use of information on land use and vegetation remnants is important to identify and formulate proposals for restoration and maintenance of natural resources. Accordingly, the aim of this work is to show the types of land use and natural vegetation of the Quitéria for the year 2007, using the SIG Spring and existing maps. More than 76% of the basin is cleared and was replaced by pasture and sugarcane. The Quitéria Basin due to its proportion of deforested area does not protect the natural area minimum required by law. Given this situation, urgent measures to inhibition of deforestation and environmental debt recovery should be implemented in the basin in order to minimize environmental losses and seek sustainable development.

**Palavras-chave:** remote sensing, legislação ambiental, cobertura vegetal, planejamento ambiental, projeto GeoMS, Cbers.

### 1. Introdução

O estado do Mato Grosso do Sul abrange três biomas (o Pantanal, o Cerrado e a Mata Atlântica), que recebem influências de diversas formações florestais e fitofisionomias oriundas de outras regiões brasileiras, resultando em uma rica biodiversidade drenada por duas grandes bacias hidrográficas, a bacia do Alto Paraguai e a bacia do Rio Paraná, sendo que nesta última, está a bacia hidrográfica do rio Quitéria que possui 4.933 km<sup>2</sup>.

Quanto às principais características dos biomas, pode-se explicar que o bioma Cerrado caracteriza-se como uma formação do tipo savana tropical, com destacada sazonalidade e presença, em diferentes proporções, de formações herbáceas, arbustivas e arbóreas. É o segundo bioma brasileiro mais rico em biodiversidade, no entanto, estima-se que cerca de 55% do Cerrado tenham sido desmatados até o ano de 2002 (Eiten, 1993; Ribeiro e Walter, 1998; FAGRO, 2007).

O bioma Mata Atlântica é composto por uma série de fitofisionomias bastante diversificadas, determinadas pela proximidade da costa, relevo, tipos de solo, regimes pluviométricos, composta por florestas ombrófilas e estacionais. Essas características foram responsáveis pela evolução de um rico complexo biótico. A Mata Atlântica é atualmente considerada a mais ameaçada, dentre os biomas, pois concentra cerca de 70% da população brasileira (Cruz et al, 2007). E apesar da devastação acentuada, o bioma ainda contém uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, garante o abastecimento de água para mais de 120 milhões de brasileiros, e seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram a fertilidade do solo, controlam o clima, protegem escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso (MMA, 1998).

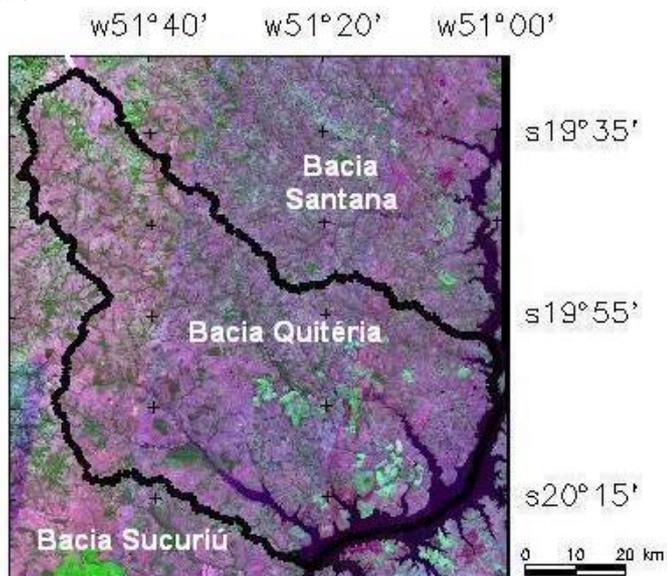
A forte expansão agropecuária sobre as bacias hidrográficas do Alto Paraguai e do Rio Paraná está ocasionando acelerado aumento do desmatamento, constituindo-se numa ameaça à flora e fauna existente nessas bacias e sub-bacias, pois altera o fluxo genético e a biodiversidade dos ecossistemas.

Nesse sentido, para manejar com eficiência este patrimônio ambiental é fundamental conhecer as fragilidades e potenciais existentes em cada bacia e sub-bacia para que ocorram formulações de políticas públicas direcionadas à conservação e ao uso sustentável do meio

ambiente. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar os principais tipos de uso da terra e vegetação natural da bacia Quitéria em 2007.

## 2. Material e Método

A área de estudo é a bacia Quitéria, localizada entre as coordenadas geográficas 19° 27' 00" S a 20° 24' 00" S de latitude e 50° 59' 00" O a 51° 56' 00" O de longitude, compreende os municípios de Aparecida do Taboado, Inocência, Selvíria e Paranaíba, a nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul. A bacia Quitéria faz limite com as sub-bacias Santana (a Norte) e Sucuriú (a Oeste e Sul), conforme mostra a **Figura 1**. Também faz divisa com os Estados de São Paulo e Minas Gerais.



**Figura 1.** Imagem CBERS 2 na composição RGB-342 da bacia Quitéria em 2007.

Foi elaborado o mosaico das cartas MIR 447 e 460 do mapeamento do Projeto GeoMS, elaborado por Silva et al. (2011), que mapeou o Estado de Mato Grosso do Sul, na escala 1:100.000, por meio das imagens CBERS 2, ano de 2007, resolução espacial de 20 metros.

Este mapeamento baseou-se em informações de trabalhos de campo e literatura pré-existente como o Macrozoneamento do Estado de Mato Grosso do Sul, o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP e o Mapeamento dos Remanescentes dos Biomas Brasileiros, do programa Probio. As informações e fotografias dos padrões de vegetação e uso da terra da bacia Quitéria, mostradas nos Resultados e Discussão a seguir, foram adquiridas durante trabalho de campo realizado entre 02 e 06 de setembro de 2008, equipe da qual fiz parte.

Originalmente o mapeamento foi efetuado na projeção UTM e Datum SAD 69, porém, para construção dos mapas por bacias, estes mapas foram manuseados em ambiente SIG Spring e convertido para o sistema de projeção Albers e Datum SAD 69.

A legenda da cobertura vegetal e uso da terra para o Estado de Mato Grosso do Sul está de acordo com o Sistema Fitogeográfico Brasileiro nas Escalas Exploratória e Regional (1:250.000), adaptado de IBGE (1992) e IBGE (2006) para a escala 1:100.000.

## 3. Resultados e Discussão

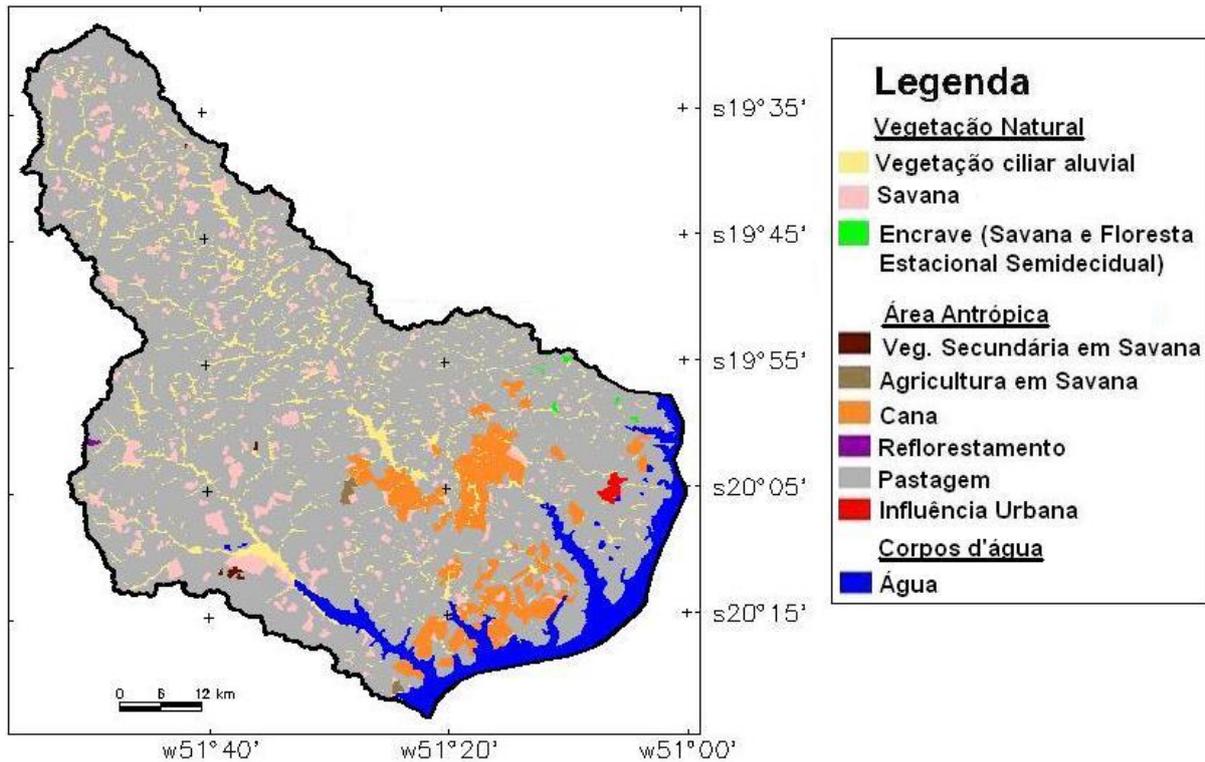
### 3.1. Caracterização da bacia Quitéria

A **Tabela 1** quantifica as áreas de cobertura vegetal e uso da terra da bacia mapeada para o ano de 2007. O mapeamento possui três níveis de classificação, sendo que no primeiro nível existem três grandes classes: áreas naturais; áreas antrópicas e corpos d'água. Para as áreas naturais, o segundo nível é composto pelas Formações Fitoecológicas (Mata Ciliar, Cerrado e Contatos florísticos) e para as áreas antrópicas o segundo nível é composto por tipos de uso da terra (agricultura, cana, reflorestamento, pastagem). O terceiro nível é composto pelas sub-formações e classes compostas, como por exemplo, a classe "Sa+Sd" formada pela fitofisionomia predominante "Sa" (savana arborizada) e "Sd" (savana florestada) com menor predominância em relação à primeira classe.

**Tabela 1.** Medidas (km<sup>2</sup>) de classe da vegetação e uso da terra da bacia Quitéria em 2007.

| Nº | Região Fitoecológica, Formação ou Subformação   | Código      | Nível 1        | Nível 2        | Nível 3 | %                             |
|----|---|-------------|----------------|----------------|---------|-------------------------------|
|    | <b>ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATURAL</b>   |             | <b>897,8</b>   |                |         | <b>18,2</b>                   |
|    | <b>I - Vegetação Ciliar</b>   |             |                | <b>663,3</b>   |         | <b>13,4</b>                   |
| 1  | Aluvial (Arbórea, arbustiva, herbácea) - ao longo dos flúvios   | Fa          |                |                | 663,3   | 13,4                          |
|    | <b>IV - Savana (Cerrado)</b>  | <b>S</b>    |                | <b>230,4</b>   |         | <b>4,7</b>                    |
| 2  | Savana Florestada (Cerradão)  | Sd          |                |                | 21,8    | 0,4                           |
| 3  | Savana Arborizada sem floresta-de-galeria   | Sas         |                |                | 113,1   | 2,3                           |
| 4  | Savana Arborizada com floresta-de-galeria   | Saf         |                |                | 12,1    | 0,2                           |
| 5  | Savana Parque sem floresta-de-galeria   | Sps         |                |                | 5,7     | 0,1                           |
| 6  | Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo, Campo Limpo, Campo Sujo, Caronal e Campo Alagado) sem floresta-de-galeria | Sgs         |                |                | 1,4     | 0,0                           |
| 7  | Savana Florestada + Savana Arborizada   | Sd+Sa       |                |                | 5,3     | 0,1                           |
| 8  | Savana Florestada+ Savana Gramíneo-Lenhosa  | Sd+Sg       |                |                | 2,7     | 0,1                           |
| 9  | Savana Arborizada + Savana Florestada   | Sa+Sd       |                |                | 42,3    | 0,9                           |
| 10 | Savana Arborizada + Savana Gramíneo-Lenhosa   | Sa+Sg       |                |                | 12,4    | 0,3                           |
| 11 | Savana Gramíneo-Lenhosa + Savana Arborizada   | Sg+Sa       |                |                | 13,2    | 0,3                           |
|    | <b>VII – Áreas de Tensão Ecológica ou Contatos Florísticos</b>  | <b>SN</b>   |                | <b>4,1</b>     |         | <b>0,1</b>                    |
|    | <b>Encrave</b>  |             |                |                |         |                               |
| 12 | Savana/Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Mata)   | SNc/(Sd+Fs) |                |                | 4,1     | 0,1                           |
|    | <b>IX – Áreas Antrópicas</b>  | <b>AA</b>   | <b>3.759,5</b> |                |         | <b>76,2</b>                   |
|    | <b>Vegetação Secundária</b>   | <b>Vs</b>   |                | <b>3,6</b>     |         | <b>0,1</b>                    |
| 13 | Vegetação Secundária de Savana  | Vs.S        |                |                | 3,6     | 0,1                           |
|    | <b>Agricultura Anual</b>  | <b>Ac</b>   |                | <b>7,8</b>     |         | <b>0,2</b>                    |
| 14 | Agricultura na Região de Savana   | Ac.S        |                |                | 7,8     | 0,2                           |
|    | <b>Agricultura Semi-perene</b>  |             |                | <b>277,1</b>   |         | <b>5,6</b>                    |
| 15 | Cana-de-açúcar  | Cana        |                |                | 277,1   | 5,6                           |
|    | <b>Silvicultura</b>   |             |                | <b>1,0</b>     |         | <b>0,0</b>                    |
| 16 | Florestamento/Reflorestamento (Eucalipto)   | R           |                |                | 1,0     | 0,0                           |
|    | <b>Pecuária (Pastagem plantada)</b>   | <b>Ap</b>   |                | <b>3.461,5</b> |         | <b>70,2</b>                   |
| 17 | Pastagem plantada na Região de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial                                   | Ap.Fa       |                |                | 2,0     | 0,0                           |
| 18 | Pastagem plantada na Região de Savana   | Ap.S        |                |                | 3.459,4 | 70,1                          |
| 19 | Pastagem plantada (assentamentos rurais)  | Ap_ar       |                |                | 0,09    | 0,0                           |
|    | <b>Outras Áreas Antrópicas</b>  | <b>OA</b>   |                | <b>8,4</b>     |         | <b>0,2</b>                    |
| 20 | Influência Urbana   | Iu          |                |                | 8,4     | 0,2                           |
| 21 | Massas d'água (represas, açudes, rios, córregos, corixos, vazantes, baías, salinas)                       | Água        | 275,7          | 275,7          | 275,7   | 5,6                           |
|    | <b>Área Total da bacia Quitéria</b>   |             |                |                |         | <b>4.933,1 km<sup>2</sup></b> |

O mapeamento da bacia Quitéria possui 21 classes, entretanto, todas as sub-classes e classes compostas da Formação Savana foram agrupadas na legenda do mapa em apenas uma classe denominada Savana. Da mesma forma, foram agrupadas as sub-classes das áreas de pastagem, para serem melhor visualizadas no mapa de distribuição da cobertura vegetal e uso da terra da bacia Quitéria para o ano de 2007 (**Figura 2**).



**Figura 2.** Mapa de cobertura vegetal e uso da terra da bacia Quitéria em 2007.

A bacia Quitéria está situada em uma faixa de transição entre dois grandes biomas, o bioma Cerrado, que abrange a maior parte da bacia, e o bioma Mata Atlântica na borda leste.

Silva et al. (2011) explicita que áreas de tensão ecológica são áreas onde ocorrem o encontro entre duas ou mais regiões fitoecológicas, formando os ecótonos (em que as espécies de diferentes regiões se misturam) ou os encraves (em que as espécies de diferentes regiões não se misturam).

Nesta área de estudo ocorreram o aparecimento de oito pequenas áreas de contatos florísticos do tipo encrave entre a Formação Savana e a Formação da Floresta Estacional Semi-decidual - SNC/(Sd+Fs), localizadas na parte nordeste da bacia, totalizando 4,1 km<sup>2</sup>.

Quanto às demais áreas de vegetação natural destacam-se as dez classes pertencentes à Formação da Savana/Cerrado, que abrangem desde a savana arborizada, florestada, parque, gramíneo-lenhosa, bem como suas derivações de classes compostas. Neste caso, a Formação de Savana somou 230,4 km<sup>2</sup>, que representa apenas 4,7% da área da bacia.

Os corpos d'água contabilizam 275,8 km<sup>2</sup> (5,6% da bacia), em sua maior parte pertence ao rio Paraná, divisor entre os Estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo.

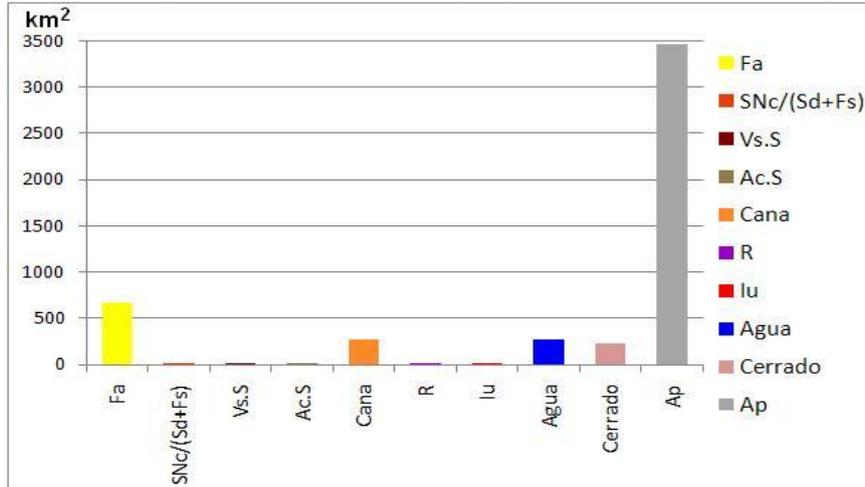
Ao analisar as áreas antrópicas da **Figura 3**, nota-se que a pastagem ocupa presença significativa na bacia, pois representa 92% da área total desmatada (3.461,5 km<sup>2</sup>), seguida da cana-de-açúcar que ocupa 7,3% (277,1 km<sup>2</sup>). De modo geral, as áreas de pastagens são destinadas ao pastoreio do gado bovino e, geralmente, o solo é coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas.

Entretanto, muitas áreas de pastagens invadem áreas de matas ciliares e nascentes dos rios, fato que é irregular conforme o Código Florestal brasileiro. Verifica-se, nestas áreas de APP, que o gado pisoteia a vegetação que protegem as nascentes, ocorrendo a supressão da vegetação e conseqüentemente das nascentes, desencadeando uma série de alteração no meio físico e no ciclo hidrológico da região.

Dentre as áreas antrópicas foram constatadas classes inexpressivas, se comparadas à pastagem, como por exemplo, 7,8 km<sup>2</sup> de outros tipos de culturas agrícolas, 1 km<sup>2</sup> de

vegetação secundária, 1 km<sup>2</sup> de plantação de eucalipto pertencente à classe de reflorestamento, como também foram identificadas apenas duas áreas de influência urbana, Aparecida do Taboado e parte de Selvíria, totalizando 8,4 km<sup>2</sup> de área urbana.

A **Figura 3** mostra o percentual de uso e vegetação natural da bacia em questão.



**Figura 3.** Percentual de uso da terra e cobertura vegetal na bacia Quitéria em 2007.

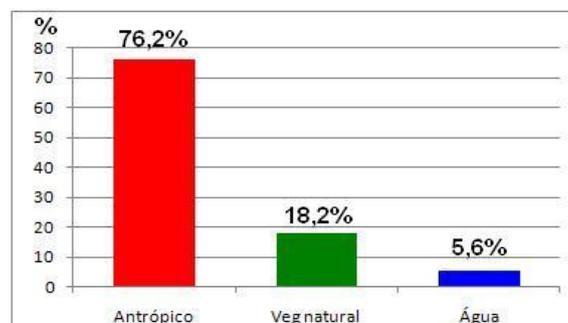
### 3.2. Análise quanto aos limites dos biomas: Cerrado e Mata Atlântica

De acordo com o mapa dos Biomas brasileiros, o bioma Cerrado ocupa 4.054 km<sup>2</sup> da bacia Quitéria, equivalente a 82,2% da bacia, ressaltando-se que, dentro do limite deste bioma na bacia, estão mais de 87% das áreas de pastagens, quase 60% das áreas de cana-de-açúcar, 92% das matas ciliares, mais de 90% das Formações de Savana, quase 97% das áreas de influência urbana e apenas 12% dos corpos d'água de toda a bacia.

Referente aos 76,2% da área desmatada na bacia (**Figura 4**), verifica-se que 85% pertencem aos limites do bioma Cerrado.

O bioma Mata Atlântica, nos limites da bacia Quitéria, ocupa 879 km<sup>2</sup>, o que representa 17,8% da área total da bacia. Basicamente, 13% das áreas de pastagens, 40% das áreas de cana e 88% dos corpos d'água de toda bacia pertencem aos limites do bioma Mata Atlântica.

Referente aos 76,2% da área desmatada na bacia (**Figura 4**), verifica-se que 15% pertencem aos limites do bioma Mata Atlântica.



**Figura 4.** Percentuais de desmatamento na bacia Quitéria.

Durante o projeto GeoMS foram realizados trabalhos de campo na região da bacia Quitéria, e por meio destes, foram coletadas fotografias e informações, de modo a definir padrões de vegetação e uso da terra da área de estudo, como podem ser vistos na **Figura 5**.



**Figura 5.** Padrões de vegetação e uso da bacia Quitéria.

As informações e fotografias coletadas nos trabalhos de campo foram imprescindíveis para auxiliar na realização do mapeamento, uma vez que sanam eventuais dúvidas sobre a classificação dos tipos de uso e tipos de vegetação natural existentes na bacia.

### 3.3. Análise segundo o Novo Código Florestal Brasileiro

O Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) considera **Reserva Legal** uma área no interior de uma propriedade rural, que possui a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais de cada propriedade, auxiliar a conservação e a recuperação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, abrigar e proteger a fauna silvestre e a flora nativa. E define **Área de Preservação Permanente – APP** - como sendo área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O novo Código Florestal em seu artigo 12 delimita o percentual obrigatório de Reserva Legal para cada propriedade.

Leia-se:

*Art. 12. “Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel:*

***I- localizado na Amazônia Legal:***

*a) 80% no imóvel situado em área de florestas;*

*b) 35% no imóvel situado em área de cerrado;*

*c) 20% no imóvel situado em área de campos gerais;*

***II- 20% no imóvel localizado nas demais regiões do país.”***

Considerando que a bacia Quitéria encontra-se localizada fora dos limites da Amazônia Legal, pode-se dizer que, de acordo com o Novo Código Florestal, o mínimo exigido para a área destinada à Reserva Legal é 20% da área total da bacia.

No entanto, conforme Silva et al. (2011) havia apenas 897,8 km<sup>2</sup> de cobertura vegetal natural (**Tabela 1**) nos limites da bacia Quitéria e 3.759,5 km<sup>2</sup> de área antropizada em 2007, o que corresponde a 18,2% de vegetação natural, percentual aquém do exigido, sendo que somente as matas ciliares somam 13,4% da área da bacia.

É importante ressaltar que, o Novo Código Florestal permite o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo da Reserva Legal, para alcançar o mínimo exigido na legislação. Confirma-se o artigo 15, *caput*:

*“Art. 15. Será admitido o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal.(...)”*

Ainda que se considere que houve um abrandamento com o Novo Código Florestal no que se refere à preservação, há que se falar que a bacia Quitéria ainda não atende a legislação ambiental, uma vez que não mantém 20% da área destinada à vegetação nativa, mínimo exigido legalmente.

#### **4. Conclusões**

A identificação dos tipos de uso da terra é uma importante ferramenta para o planejamento e gestão ambiental, pois a partir dela, pode-se identificar as áreas degradadas que necessitam de recuperação, para que os recursos ambientais sejam utilizados de maneira sustentável, diminuindo os impactos causados ao meio ambiente. Por outro lado, cabe registrar que a identificação dos tipos de coberturas vegetais existentes nas bacias hidrográficas permite sua manutenção e preservação.

A bacia Quitéria está bastante desmatada e não possui área mínima de preservação ambiental exigida por lei. Portanto, deve receber maior atenção do Poder Público, no que tange à maior fiscalização e orientação aos proprietários rurais para que apliquem medidas de recuperação e preservação da flora e fauna local.

De modo geral, dentre as áreas de vegetação natural, predominam-se as matas ciliares e, em menor escala, a ocorrência de pontuais áreas de Savana e contatos florísticos. Quanto às áreas antrópicas, a predominância se dá nas áreas de pasto plantado, mas também se verifica a gradativa expansão da cana-de-açúcar sobre a bacia.

#### **6. Referências Bibliográficas**

Cruz, C. B. M.; Vicens, R. S.; Seabra, V. S.; Reis, R. B.; Faber, O. A.; Richter, M.; Arnaut, P. K. E.; Araújo, M..**Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma**

**Mata Atlântica, na escala 1:250.000.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis, Brasil, 21 a 26 de abril de 2007. **Anais...** São José dos Campos: INPE, p. 5691-5698.

Eiten, G. A Vegetação do Cerrado. In: Pinto, M. N. (ed.), **Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas.** Brasília: Universidade de Brasília, Cap. 1, 2ª ed., p. 17-73, 1993.

FAGRO - Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado.** Edital Projeto Probio 02/2004. PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) do Ministério do Meio Ambiente. Brasília/DF: junho/2007. 93p.

IBGE. **Manual técnico de vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, 1992, 92p.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra.** 2. Ed. Rio de Janeiro, 2006, 91p.

MMA. **Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica:** Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 283p, 1998.

Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. (eds.). **Cerrado: Ambiente e Flora.** Planaltina: EMBRAPA CPAC, Cap. 3, p. 87-166, 1998.

Sano, E. E.; Barcellos, A. O.; Bezerra, H. S. **Área e distribuição espacial de pastagens cultivadas no Cerrado brasileiro.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 21 p. 1999.

Silva, J. S. V.; Pott, A.; Abdon, M. M.; Pott, V.; Santos, K. **Projeto GeoMS: cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, p.64, 2011.

Silva, A. M. ; SILVA, J. S. V. ; FERRARI, D. L. ; LAMPARELLI, R. A. C. . **Vegetação natural e área antrópica em Mato Grosso do Sul até o ano de 2002.** In: 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 3., 2010, Cáceres, MT, 16 a 20 de outubro de 2010. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; INPE, 2010, p. 391-400. 1 CD-ROM.