

## **Confecção dos mosaicos das cartas de vegetação do Pantanal na escala 1:250.000 em diferentes recortes**

Diego Luis Ferrari<sup>1</sup>  
João dos Santos Vila da Silva<sup>2</sup>  
Ariadiny Monteiro da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI/UNICAMP  
Av. Candido Rondon, 501 - Caixa Postal 6011  
13083-875 - Campinas - SP, Brasil  
diego.ferrari@feagri.unicamp.br

<sup>2</sup>Embrapa Informática Agropecuária - CNPTIA  
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041  
13083-886 - Campinas - SP, Brasil  
jvilla@cnptia.embrapa.br  
ariadiny@hotmail.com

**Resumo.** O conhecimento do Pantanal é fundamental para a formulação de políticas públicas que objetivam a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Visando isso, fez-se para 2002 o mapeamento da cobertura vegetal do bioma Pantanal na escala 1:250.000, por meio do programa PROBIO. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração dos mosaicos das cartas de vegetação do Pantanal, escala 1:250.000, segundo quatro delimitações: a) Bioma Pantanal (IBGE, 2004), b) planície Pantanal (Silva e Abdon, 1998), c) Bioma Pantanal em MS e d) planície alagável em MS. As cartas de vegetação originais foram exportadas em formato ASCII e importadas para Planos de Informações (PI's) contidos em um banco de dados gerado pelo software Spring 4.3. Neste banco foram criadas as classes temáticas referentes à classificação da vegetação e, então, geraram-se os mosaicos segundo os limites definidos por IBGE (2004) e Silva e Abdon (1998) unindo-se todas as cartas de vegetação em um único Plano de Informação, eliminando-se linhas duplas e articulando-se as classes adjacentes. Os recortes estaduais foram gerados por meio da duplicação dos PI's referentes aos dois mosaicos iniciais e posterior eliminação das linhas acima do rio que divide os estados do MS e MT. Ao final foram gerados quatro mapas contínuos da vegetação do Pantanal, que podem ser utilizados como importantes referências para planejamento e gestão ambiental do Pantanal e como apoio ao mapeamento do Estado de Mato Grosso do Sul, ora em execução no âmbito do projeto GeoMS.

**Palavras-chave:** biodiversidade, cobertura vegetal, gestão ambiental, projeto GeoMS.

**Abstract.** The knowledge of the Pantanal is fundamental to the formulation of public politics that aim the conservation and the maintainable use of the biodiversity. Aiming that, it was done to 2002 the mapping of the vegetable covering of the Pantanal biome in the scale 1:250.000, through the program PROBIO. This paper had as objective the elaboration of the mosaics of the Pantanal vegetation letters, scale 1:250.000, according with four delimitations: a) Pantanal biome (IBGE, 2004), b) Pantanal plain, c) Pantanal biome in MS and d) swampy plain in MS. The original vegetation letters were exported from ASCII format and imported to Plans of Information (PI's) contained in a database generated by the software Spring 4.3. In this database thematic classes were created regarding to the classification of the vegetation and, then, the mosaics second IBGE (2004) and Silva & Abdon (1998) were generated joining all of the vegetation letters in a single Plan of Information, eliminating the delimitation lines among them, joining the lines among the letters and reclassifying the polygons. The state cuttings were generated through the duplication of PI's regarding the first mosaics and subsequent elimination of the lines above the river that divides the states of MS and MT. At the end, four Pantanal vegetation maps were created. These maps can be used as important references to the planning and environmental management of Pantanal and mapping of Mato Grosso do Sul state, in implementation under the GeoMS project.

**Key-words:** GeoMS Project, environmental management, biodiversity, vegetable covering.

## 1. Introdução

Segundo Abdon et al. (2006) o Pantanal é composto pela interseção de quatro grandes Regiões Fitoecológicas, que regionalmente podem ser conhecidas como Mata Decídua, Mata Semidecídua, Cerrado e Chaco. Além dessas quatro Regiões, em várias porções do Pantanal observa-se a ocorrência de contatos florísticos entre as Regiões Fitoecológicas.

De acordo com Silva et al. (2007a), o conhecimento do Pantanal, por meio da identificação, do mapeamento, da caracterização e da quantificação dos diferentes tipos de vegetação, são fatores prioritários para a formulação de políticas públicas que objetivam a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.

Visando isso, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), lançou em 2004 dois editais para a seleção de subprojetos que realizassem o mapeamento da cobertura vegetal, adotando-se o recorte de biomas estabelecido no Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004).

Esse mapeamento produziu mapas da cobertura vegetal na escala 1:250.000 com recortes das cartas articuladas para esta mesma escala do IBGE, que estão disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente (<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm> e da Embrapa Informática Agropecuária (<http://www.macroprograma1.cnptia.embrapa.br/projeto/probiopantanal/>) em formato digital “shape file” e “pdf”. No caso do Bioma Pantanal, referências sobre o mapeamento podem ser encontrados em Abdon et al. (2006) Silva et al. (2007a).

O manuseio de várias cartas para compor o mapa contínuo do Pantanal dificulta o seu uso pela comunidade em geral, daí a necessidade de se efetuar o mosaico da cobertura vegetal do Pantanal. Dada a capacidade atual de hardwares e softwares, o manuseio ocorrerá de uma forma fácil e ágil propiciando melhor deste mapeamento, que é o mais abrangente e atual existente para o Pantanal.

## 2. Objetivo

Elaborar mosaicos das cartas de vegetação do Pantanal, escala 1:250.000, segundo quatro delimitações: a) Bioma Pantanal (IBGE, 2004), b) planície Pantanal (Silva e Abdon, 1998), c) Bioma Pantanal em MS e d) planície alagável em MS.

## 3. Material e Métodos

*- Exportação de dados*

Primeiramente, procedeu-se a exportação em formato ASCII das cartas de vegetação na escala 1:250.000 contidas no banco de dados gerado pelo projeto denominado “Levantamento e Mapeamento dos Remanescentes da cobertura vegetal do bioma Pantanal, ano base 2002”, financiado pelo PROBIO. Esse banco de dados será referenciado neste artigo como “banco de dados do PROBIO”. Maiores detalhes podem ser encontrados em Silva et al. (2007b).

Ao todo, foram exportadas 20 cartas de vegetação, que juntas constituem o bioma Pantanal. Além destas, fez-se necessário a exportação de outras 18 cartas cujas delimitações extrapolavam a limite da planície, para que fossem posteriormente recortadas e mosaicadas, dando origem ao mosaico da planície do Pantanal. A denominação das cartas 1:250.000 é apresentada na **Tabela 1**.

Também foram exportados em formato ASCII os limites do Pantanal segundo o bioma e a planície, conforme apresentados na **Figura 1**. Constata-se, como descrito anteriormente, a não inclusão das cartas 386 e 402 pela delimitação da planície do Pantanal. Portanto, a delimitação do bioma contém 20 cartas enquanto que a delimitação da planície contém apenas 18 cartas.

**Tabela 1.** Identificação das cartas 1:250.000.

Código MIR	Identificação	Nome	Código MIR	Identificação	Nome
386*	SD.21.Y.C	Jauru	430	SE.21.Y.B	Amolar
387	SD.21.Y.D	Barra do Bugres	431	SE.21.Z.A	Porto Rolon
388	SD.21.Z.C	Cuiabá	432	SE.21.Z.B	Coxim
402*	SE.21.V.A	Serra do Baú	443	SE.21.Y.D	Corumbá
403	SE.21.V.B	Cáceres	444	SE.21.Z.C	Porto Carrero
404	SE.21.X.A	Poconé	445	SE.21.Z.D	Camapuã
405	SE.21.X.B	Rondonópolis	456	SF.21.V.B	Aldeia Tomázia
417	SE.21.V.D	Morraria da Insua	457	SF.21.X.A	Aquidauana
418	SE.21.X.C	Ilha Camargo	469	SF.21.V.D	Porto Murtinho
419	SE.21.X.D	Itiquira	481	SF.21.Y.B	Caracol

\*As cartas 386 e 402 não são contempladas pela delimitação da planície do Pantanal.

*- Criação de banco de dados e projeto*

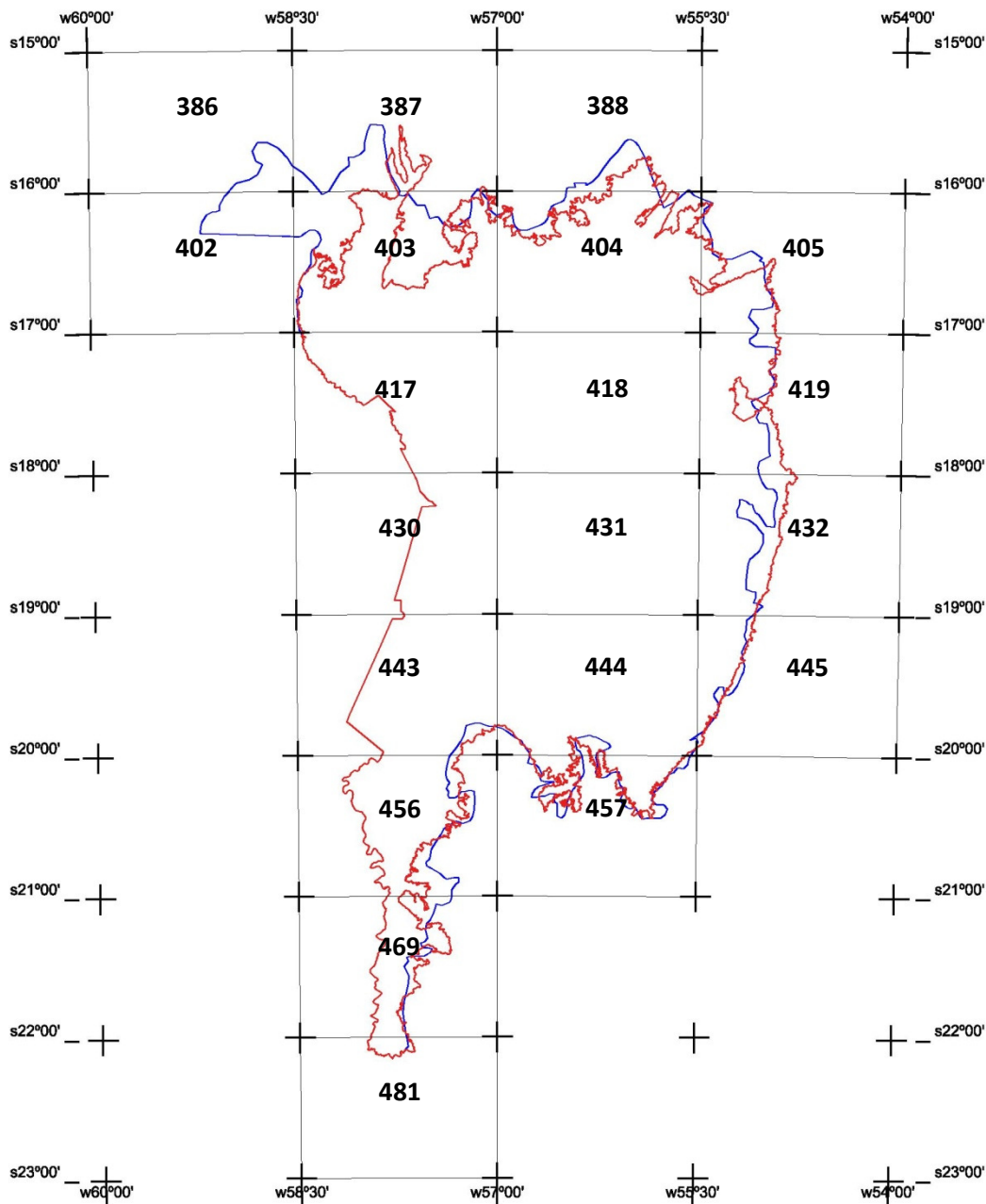
Utilizando o software Spring 4.3, criou-se um banco de dados denominado “PROBIO\_Pantanal”, com gerenciador “Dbase”. Neste banco foi criado o projeto “Pantanal” com projeção UTM, Datum SAD 69 e retângulo envolvente delimitado pelas latitudes 14° 59’ 30”S e s 23° 00’ 30”S e longitudes 53° 59’ 30”W e 60° 00’ 30”W. O retângulo envolvente representa a área geográfica onde estarão contidos os dados.

*- Criação de categorias e Planos de Informação (PI’s)*

No projeto “Pantanal” foram criadas as categorias “Carta\_Veg\_EMBRAPA” para planície, “Carta\_Veg\_IBGE” para bioma, todas com modelo de dados temático. Nestas categorias foram criados os Planos de informações (PI’s) onde, posteriormente, foram importadas as cartas de vegetação e os limites do bioma e da planície que haviam sido exportados do banco de dados do PROBIO em formato ASCII.

*- Criação das classes temáticas*

Nesta etapa, foram definidas as classes temáticas, que estão associadas às categorias. As classes temáticas criadas são as mesmas contidas no banco de dados do PROBIO, totalizando 58. Tais classes foram criadas para as categorias “Carta\_Veg\_EMBRAPA”, “Carta\_Veg\_IBGE”.



**Figura 1.** Cartas na escala 1:250.000 sobrepostas aos limites do Pantanal segundo o bioma (IBGE, 2004) - contorno azul) e planície (Silva e Abdon, 1998) - contorno vermelho).

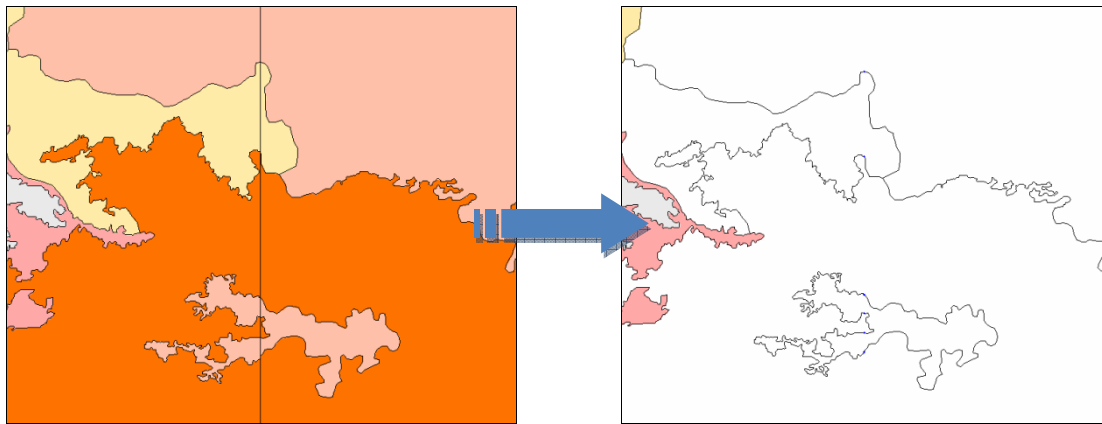
- *Confecção dos mosaicos*

- *Mosaico do bioma Pantanal segundo limite do IBGE (2004)*

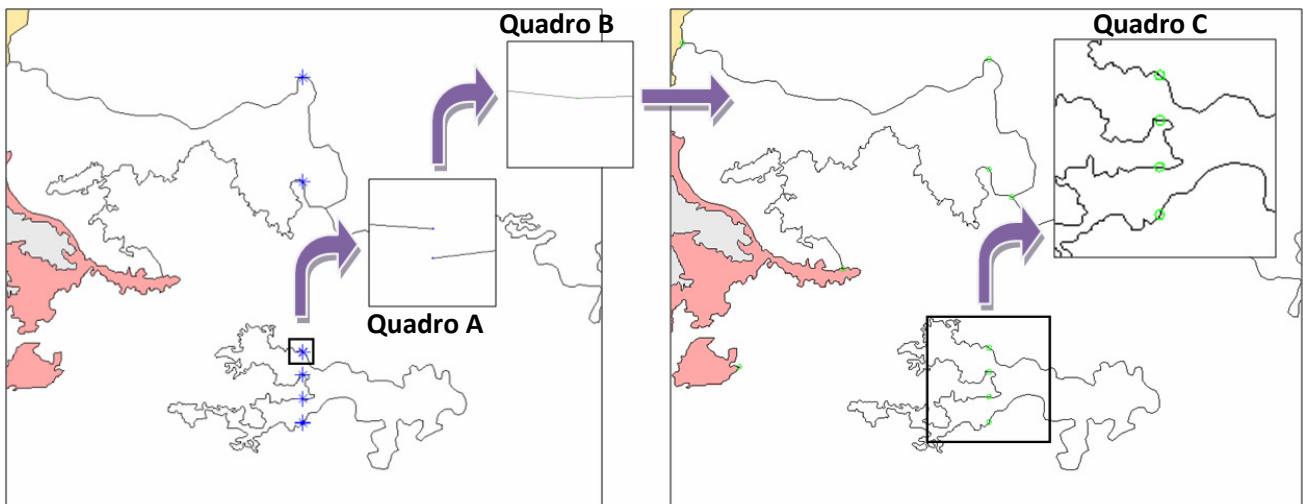
O primeiro passo na confecção do mosaico foi a importação das 20 cartas de vegetação do bioma, para os Planos de informação contidos na categoria “Carta\_Veg\_IBGE”. Na seqüência, todas as cartas foram mosaicadas (unidas) em um único Plano de informação. Foram transferidas a esse PI as linhas e classes das cartas.

Então, as linhas de delimitação das cartas (**Figura 2**) foram eliminadas manualmente. Após a deleção dessas linhas, procedeu-se a junção das linhas entre cartas (**Figura 3**) a fim de constituir os novos polígonos. Na seqüência, para eliminar nós desnecessários, as linhas unidas foram concatenadas e então ajustadas e poligonalizadas. Na poligonalização, o

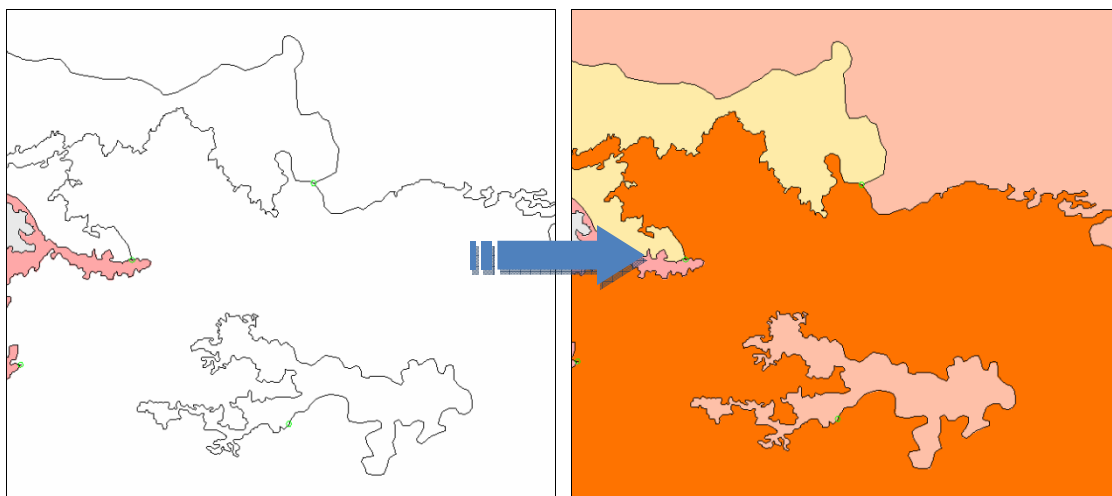
software faz a recontagem dos polígonos após a edição de linhas. Por fim, os polígonos foram reclassificados (**Figura 4**).



**Figura 2.** No detalhe, linha delimitando as cartas 430 e 431 e resultado após sua deleção, o que provocou a perda do identificador das classes.



**Figura 3.** Junção das linhas entre as cartas 430 e 431.



**Figura 4.** Reclassificação das cartas 430 e 431 após o processo de poligonalização.

Na **Figura 3**, o quadro A representa as linhas das cartas 430 e 431 antes de serem unidas; o quadro B apresenta o resultado após a junção e o quadro C apresenta no detalhe as

linhas já unidas e os nós gerados, nós estes eliminados pela concatenação, uma vez que são desnecessários, como descrito anteriormente.

*- Mosaico da planície do Pantanal segundo Silva e Abdon (1998)*

Na elaboração do mosaico da planície houve a necessidade de recortar as cartas exportadas do banco de dados do PROBIO, uma vez que tais cartas, embora englobassem toda a área necessária, não possuíam a delimitação correta. O recorte foi realizado individualmente para cada uma das 18 cartas, onde foi tomado como máscara de recorte o limite segundo Silva e Abdon (1998), exportado na primeira etapa do trabalho.

Após o recorte, foi necessário eliminar manualmente a borda recortada de cada uma das cartas, pois o recorte gerou nessas regiões vários polígonos extremamente pequenos, muito menores que o tamanho mínimo (40 ha) de mapeamento adotado. Logo, esta etapa consistiu na deleção desses polígonos e a posterior concatenação dos nós desnecessários gerados por tal deleção.

Na seqüência, foram seguidas exatamente as mesmas etapas descritas na confecção do mosaico segundo o limite do bioma.

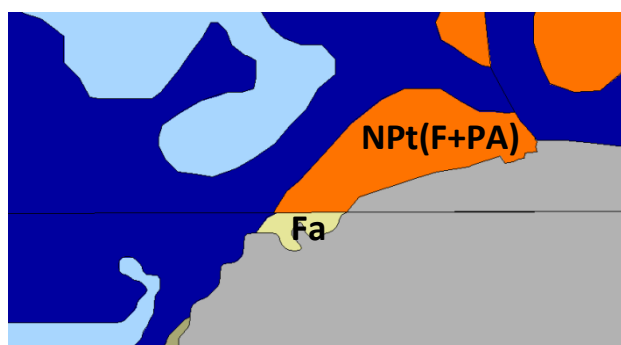
*- Confecção dos recortes dos mosaicos do Bioma e da planície inseridos no limite do MS*

O recorte estadual segundo o limite do MS foi gerado a partir do mosaico delimitado para o bioma. Inicialmente, tal mosaico foi duplicado para outro Plano de informação através da opção mosaico. Em seguida, todas as linhas acima do rio que divide os estados do Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS) foram deletadas, restando apenas a parte do mosaico contida dentro do MS.

Para a elaboração do recorte estadual segundo o limite da planície em MS foram executados os mesmos procedimentos.

*- Erros encontrados*

No processo de confecção dos mosaicos foram observados alguns erros nas cartas-vegetação exportadas do banco de dados do PROBIO. Tais erros dizem respeito à incompatibilidade de classes temáticas entre cartas adjacentes. Nos locais onde foram observados polígonos incompatíveis, manteve-se a linha original que os separa. A **Figura 5** ilustra a ocorrência de um desses erros na interface das cartas 430 e 443.



**Figura 5.** Incompatibilidade de classes temáticas entre as cartas 430 e 443.

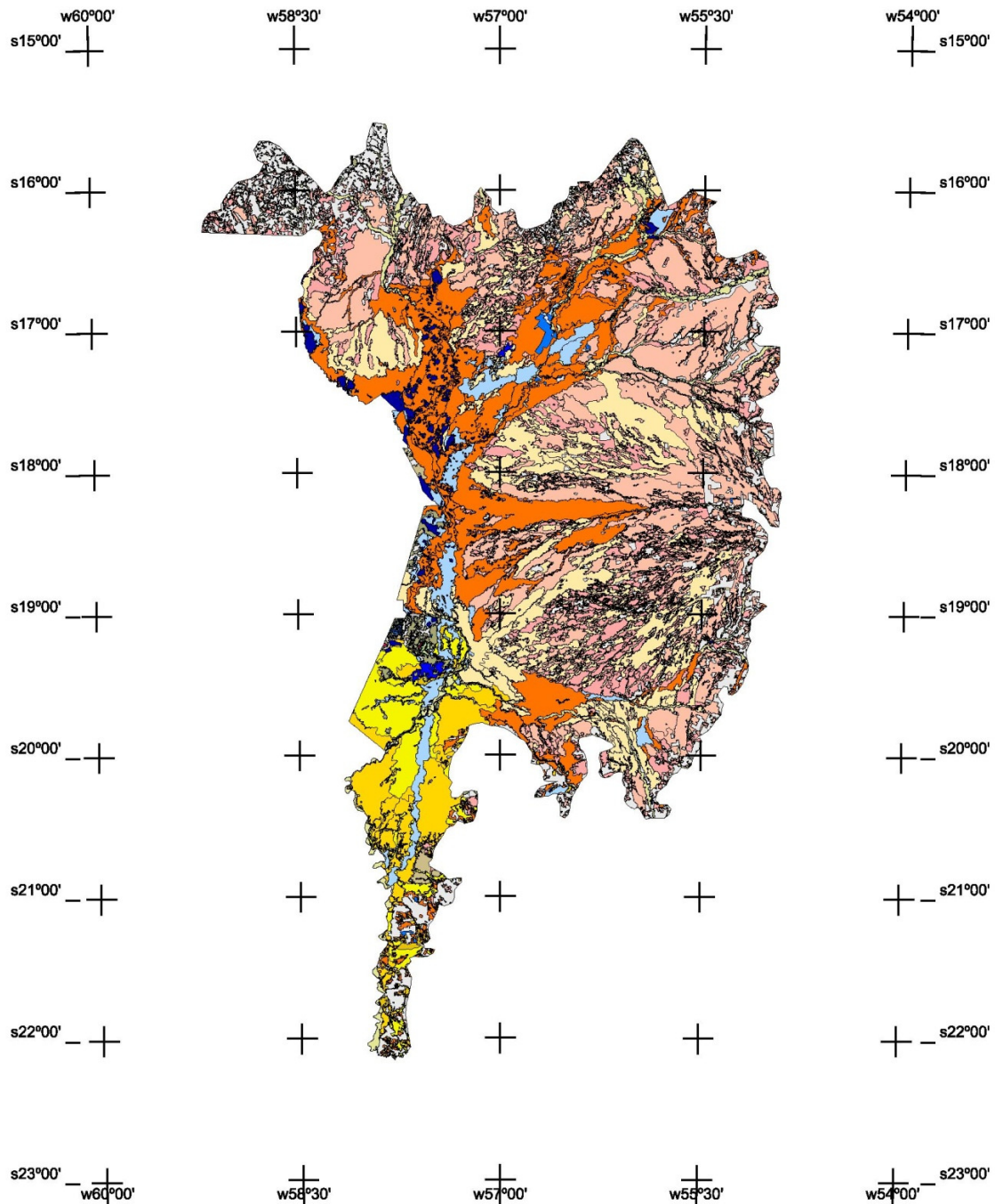
Os erros foram catalogados, com a anotação das coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos pontos de ocorrência e as respectivas classes temáticas observadas em cada uma das cartas. Tais correções serão efetivadas na próxima versão dos mapas, utilizando-se as mesmas imagens originais do mapeamento e informações gerados no projeto GeoMS, ora em execução no Estado de Mato Grosso do Sul.

#### **4. Resultados e Discussão**

A execução das etapas descritas anteriormente proveu a criação dos produtos que são apresentados a seguir. Todos os produtos estão em formato digital no banco de dados em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas) gerado com uso do software Spring 4.3.

- *Mosaico do bioma Pantanal segundo IBGE (2004)*

A **Figura 6** apresenta o mosaico do bioma Pantanal segundo a delimitação do IBGE (2004). A imagem está sem escala e possui apenas caráter ilustrativo. A área total das classes desse mosaico é de 151.190,4 km<sup>2</sup>.



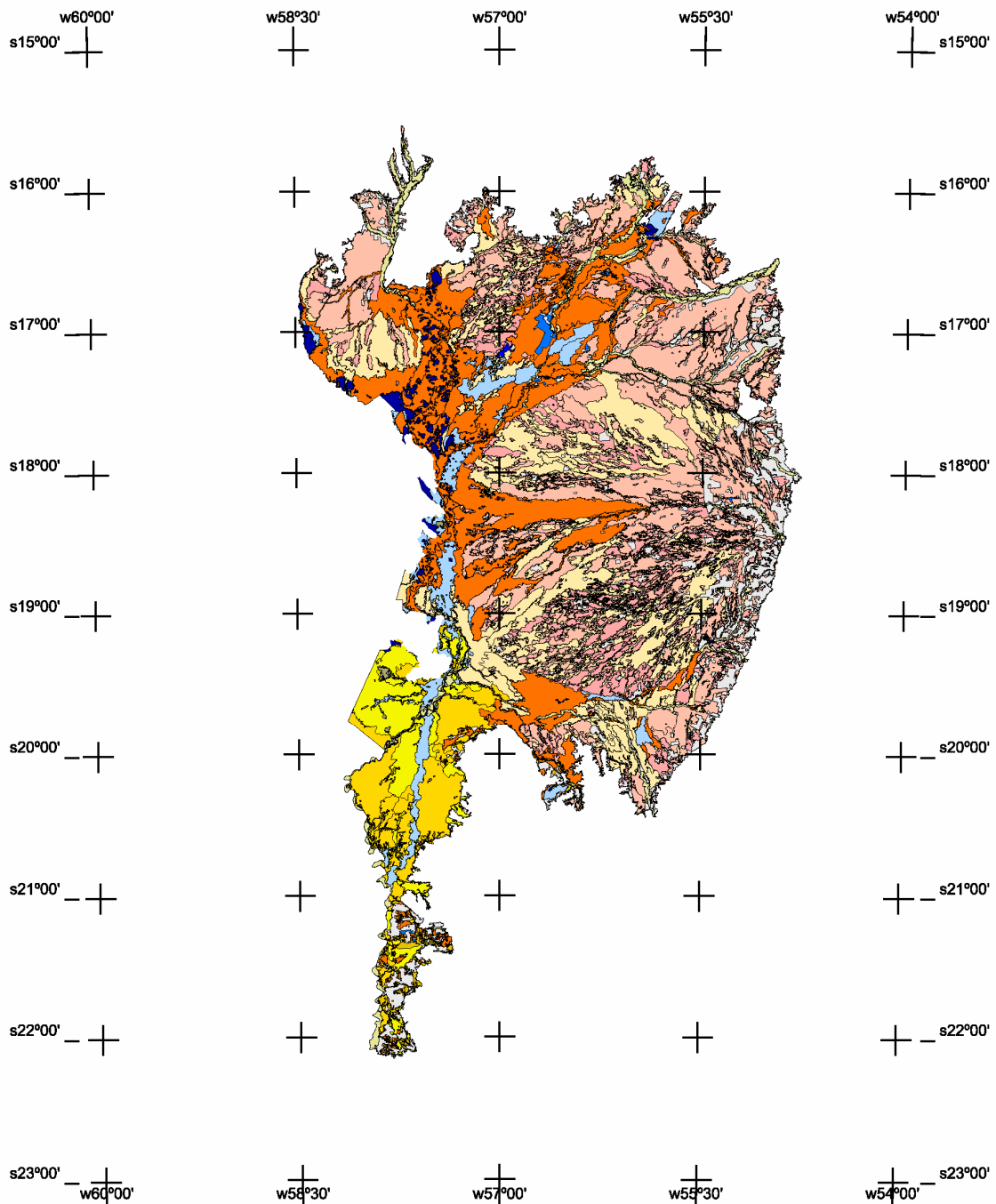
**Figura 6.** Mosaico do bioma Pantanal segundo delimitação do IBGE (2004).

- *Mosaico da planície do Pantanal segundo Silva e Abdon (1998)*

Na **Figura 7** verifica-se o mosaico da planície do Pantanal segundo a delimitação proposta por Silva e Abdon (1998). A imagem está sem escala e possui apenas caráter ilustrativo. A área total das classes desse mosaico é de 138.350,0 km<sup>2</sup>.

- *Recortes dos mosaicos do bioma e da planície inseridos no limite do MS*

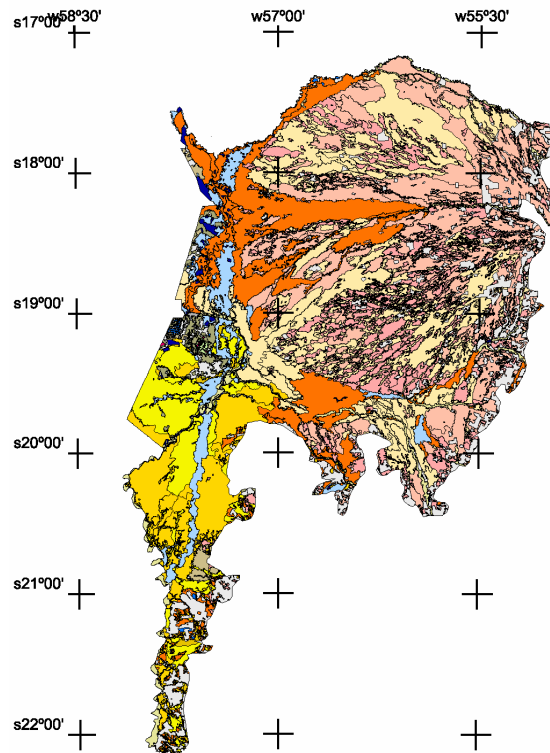
Os recortes dos mosaicos do bioma e da planície inseridos no limite do Mato Grosso do Sul (MS) são apresentados nas **Figuras 8 e 9**, respectivamente. As figuras não possuem escala. A área total do recorte do bioma é de 90.156,8 km<sup>2</sup> e da planície é de 89.118,095 km<sup>2</sup>.



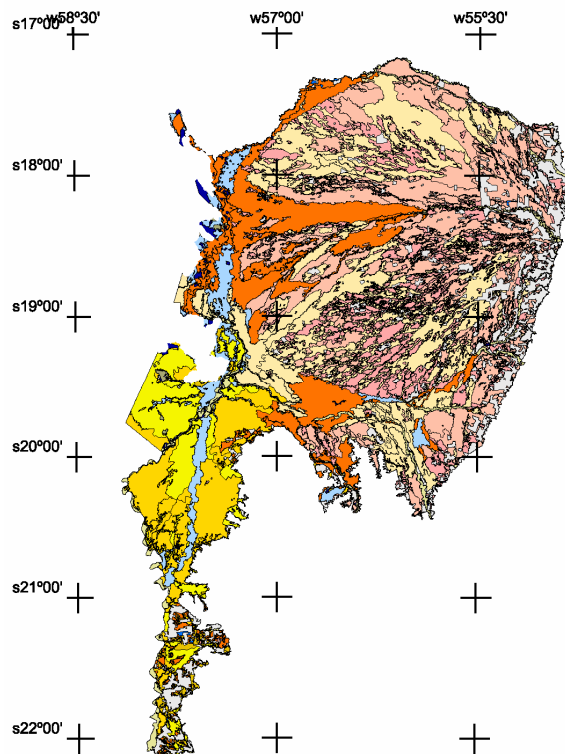
**Figura 7.** Mosaico do bioma Pantanal segundo delimitação de Silva e Abdon (1998).



- Recortes dos mosaicos do IBGE e EMBRAPA segundo o limite do MS



**Figura 8.** Recorte do mosaico do bioma Pantanal inserido em MS.



**Figura 9.** Recorte do mosaico da planície do Pantanal inserido em MS.

## 5. Conclusões

Embora trabalhoso, o procedimento adotado proveu resultados satisfatórios, gerando em um único banco de dados quatro mapas contínuos da vegetação do Pantanal.

As informações sobre cobertura vegetal do Pantanal de uma forma contínua, em SIG, permitem aos usuários manipular e gerar rapidamente novas combinações de mapas e recortes de diferentes espaços geográficos.

A base digital de dados servirá como importante referência para planejamento e gestão ambiental do Pantanal e como apoio ao mapeamento do Estado de Mato Grosso do Sul, ora em execução no âmbito do projeto GeoMS.

Sugere-se que eventuais erros encontrados na continuidade das classes entre cartas, ainda que identificadas em número bastante reduzido, sejam corrigidos numa próxima versão. Salienta-se que a confecção dos atuais mosaicos expressa a cópia fiel do que foi mapeado no âmbito do programa PROBIO.

## 6. Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com recursos do projeto GeoMS, convênio 008/2006 Embrapa/IMAP/Fundapam.

## 7. Referências

- Abdon, M. de M.; Silva, J. S. V.; Souza, Í. de M.; Romon, V. T. ; Rampazzo, J.; Ferrari, D. L. **Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002**. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 1., 2006, Campo Grande, MS. **Anais ...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2006. P.293-301. CD-ROM.
- IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil; primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE. 2004.
- Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Silva, A. M.; Souza, L. A. **Banco de dados de vegetação do projeto Probio-Pantanal**. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 23. Rio de Janeiro, 21 a 24 de outubro de 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007b. p.1643 - 1652. (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, 21 a 24 de outubro de 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007a. p.1030 -1038. (CD – ROM).
- Silva, J. S. V.; Abdon, M. M.; Silva, A. M.; Souza, L. A. Banco de dados de vegetação do projeto Probio-Pantanal. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 23. Rio de Janeiro, 21 a 24 de outubro de 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007b. p.1643 - 1652. (CD – ROM).
- Silva, J.S.V.; Abdon, M. de M.. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, **33** (número especial). Out. 1998, p. 1703-1712.