

Documentos

ISSN 1517-1973
Janeiro, 2003

43

Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1973
Janeiro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 43

Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000.

Carlos Roberto Padovani
Sílvia Letícia Arthur Guiêm Padovani
Mônica Flores Brandão

Corumbá, MS
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, nº1880, Caixa Postal 109

Corumbá, MS, CEP 79.320-900

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade:

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário-Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane Santos da Costa

Normalização bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia R. dos Santos

Foto(s) da capa:

Editoração eletrônica: Regina Célia Rachel dos Santos

1ª edição

1ª impressão (2002): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Padovani, Carlos Roberto.

Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000 / Carlos Roberto Padovani, Sílvia Letícia **A.G.** Padovani, Monica Flores

Brandão -- Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

18 p. (Documentos / Embrapa Pantanal ISSN 1517-1973; 43).

1.Imagem - Satélite - Pantanal. 2.Geoprocessamento – Pantanal – Característica ambiental. 3.Pantanal – Imagem – Geoprocessamento. I. Padovani, Sílvia Letícia A.G. II. Brandão, Monica Flores. III.Embrapa Pantanal. IV. Título. V.Série.

Autores

Carlos Roberto Padovani

MSc em Ciências, especialista em sensoriamento remoto aplicado à análise ambiental
Pesquisador da Embrapa Pantanal,
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 233-2430
guara@cpap.embrapa.br

Silvia Leticia Arthur Guiem Padovani

Estudante do Curso de Biologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Centro Universitário de Corumbá
Av. Rio Branco, 1270 – Bairro Universitário
CEP 79.034-020
Telefone (67) 231-6877
guara@cpap.embrapa.br

Mônica Flores Brandão

Estudante do Curso de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Centro Universitário de Corumbá
Av. Rio Branco, 1270 – Bairro Universitário
CEP 79.034-020
Telefone (67) 231-6877
pejaemk@yahoo.com.br

Apresentação

O Pantanal devido a sua extensão e dificuldade de acesso representa um desafio para o desenvolvimento de atividades de produção e conservação da natureza. Nesse sentido as tecnologias de Sensoriamento Remoto podem contribuir muito para o conhecimento e manejo desse ecossistema. O presente trabalho apresenta o mosaico de imagens Landsat 7 ETM do ano 2000 do Pantanal, onde ao contrário dos demais produtos dessa natureza, apresenta uma maior precisão de posicionamento em função de um extenso trabalho de campo realizado para o georreferenciamento das imagens. Esse trabalho é o resultado da parceria entre a Embrapa Pantanal e a WWF Brasil e está disponível também na homepage da Embrapa Pantanal. Esperamos com essa iniciativa estar cumprindo com nosso objetivo de levar à comunidade informações sobre o Pantanal.

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000	9
Introdução	9
Objetivos	10
Material e Métodos	10
Características técnicas das imagens utilizadas no mosaico	10
Procedimento de montagem do mosaico	13
Resultados e Discussão	14
Conclusão	18
Referências Bibliográficas	18

Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000.

*Carlos Roberto Padovani
Silvia Leticia A. G. Padovani
Mônica Flores Brandão*

Introdução

O Pantanal brasileiro caracteriza-se como uma imensa planície inundável de aproximadamente 140.000 km². Abrange também com menores extensões a Bolívia e Paraguai onde suas fronteiras ainda não estão definidas. Considerado a maior área úmida contínua do planeta, o Pantanal tem um valor incalculável como patrimônio natural, tendo sido eleito sítio Ramsar e Reserva da Biosfera. Mas o Pantanal não é apenas uma região que deve ser considerada um paraíso ecológico. Representa uma região produtiva, onde a pecuária, a pesca e mais recentemente o turismo são as principais atividades econômicas. Devido à sua grande extensão e dificuldades de acesso, o Pantanal requer tecnologias modernas para o seu manejo e conservação e que proporcionem uma visão sinóptica de sua extensão. Nesse sentido, a tecnologia de sensoriamento remoto, tem uma aplicação vital nos estudos e ações práticas de conservação ambiental e de produção agropecuária na região. A diversidade de ambientes condicionados por diferentes regimes de inundação e estiagens, apresentando diferentes formações vegetais em forma de mosaico heterogêneo de paisagens e a condição ainda selvagem da maior parte do Pantanal lhe confere uma situação de isolamento devido à dificuldade de acesso. Para entender e manejar um ecossistema tão peculiar, a análise espacial de seu território através de sensores remotos constitui uma ferramenta poderosa. Infelizmente os produtos dessa tecnologia tem sido pouco usados pela sociedade em geral, em parte devido ao custo elevado e em função do grau de especialização para o manejo dessas ferramentas. Porém, o fator mais importante é que esses produtos não são usualmente disponibilizados para a sociedade de uma forma acessível. O mosaico do Pantanal elaborado pela Embrapa Pantanal e financiado pela WWF Brasil com imagens do satélite Landsat para o ano 2000,

pretende disponibilizar os produtos dessa tecnologia para toda a sociedade envolvida e interessada no Pantanal.

Objetivo

Disponibilizar informações espaciais do uso das terras e características ambientais de todo o Pantanal brasileiro através de um conjunto homogêneo de imagens do satélite Landsat 7, sensor TM, com resolução espacial de 30 metros e precisão de posicionamento no terreno também de 30 metros.

Material e Métodos

O Pantanal na porção brasileira está localizado entre as latitudes 15° 30' e 22° 30' Sul e longitudes 54° 45' e 58° 30' Oeste. Apresenta uma área de aproximadamente 140.000km² (Silva e Abdon, 1998) É coberto por 15 cenas Landsat sendo as órbitas ponto: 22871, 22872, 22771, 22772, 22773, 22774, 22775, 22671, 22672, 22673, 22674, 22675, 22572, 22573 e 22574. Foram utilizadas imagens Landsat 7 ETM+, nível de correção 1G, do ano 2000.

Características técnicas das imagens utilizadas no mosaico

- 1 - Imagens do satélite Landsat 7, sensor ETM+ ;
- 2 – Composição colorida das bandas espectrais 5,4,3/RGB, falsa cor;
- 3 - Projeção/Datum: Projeção UTM, Elipsóide: WGS 84, Datum: WGS84;
- 4 - Principais processamentos: ajuste geométrico utilizando dados de GPS como pontos de controle, equalização radiométrica, balanço de cores, mosaicagem, recorte e reprojeção;
- 5 - Tipo: matricial (raster) 8 bits;
- 6 - Formato: Original GEOTIFF;
- 7 - Resolução espacial: 30 metros;
- 8 - Sazonalidade das imagens: foram utilizadas preferencialmente datas do período seco (Fig. 1);

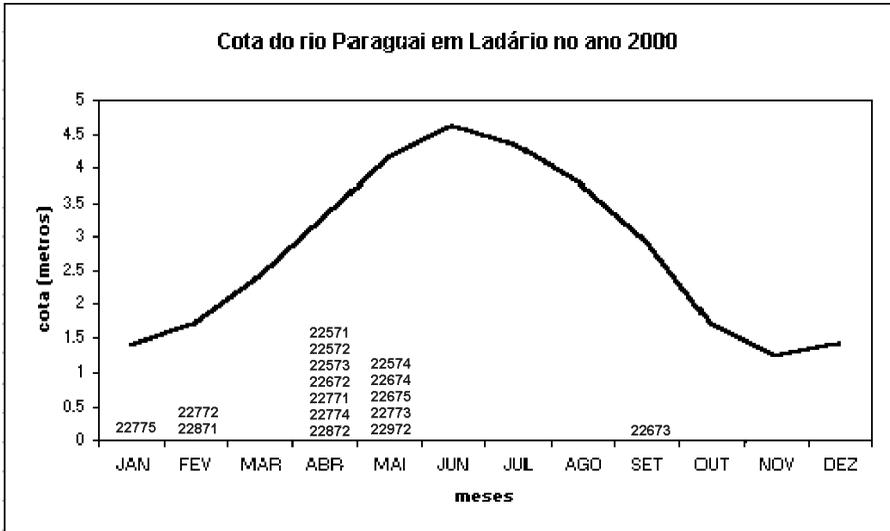


Fig. 1. As imagens foram selecionadas na medida do possível para o período seco, uma vez que nos meses de janeiro, fevereiro, outubro, novembro e dezembro a incidência de nuvens é muito alta.

- 9 - Cobertura de Nuvens: a melhor disponível, sempre abaixo de 10% de cobertura para o Pantanal;
- 10 - Precisão Geométrica: erro de georreferenciamento abaixo de um pixel (30 metros);
- 11 - Georreferenciamento: a partir de pontos de controle obtidos com GPS Garmin III Plus em campo;
- 12 - Reamostragem: Vizinho mais próximo;
- 13 - Modelização Polinomial: modelo polinomial de 1º grau;

Os pontos de controle foram coletados com GPS GARMIN III Plus, obtidos em trabalho de campo. Procurou-se coletar o maior número de pontos de controle e com a melhor distribuição possível na área de cada cena. Foram percorridos no total 17.000 km no trabalho de campo. (Fig. 2). Optou-se por georreferenciar as imagens utilizando pontos de controle obtidos a partir de GPS, pois constatou-se que as cartas topográficas, mesmo as de escala 1:100.000, tem erros de posicionamento inadmissíveis para a escala. Detalhes da metodologia empregada no georreferenciamento das imagens podem ser encontrados em Padovani *et al.* 2002.

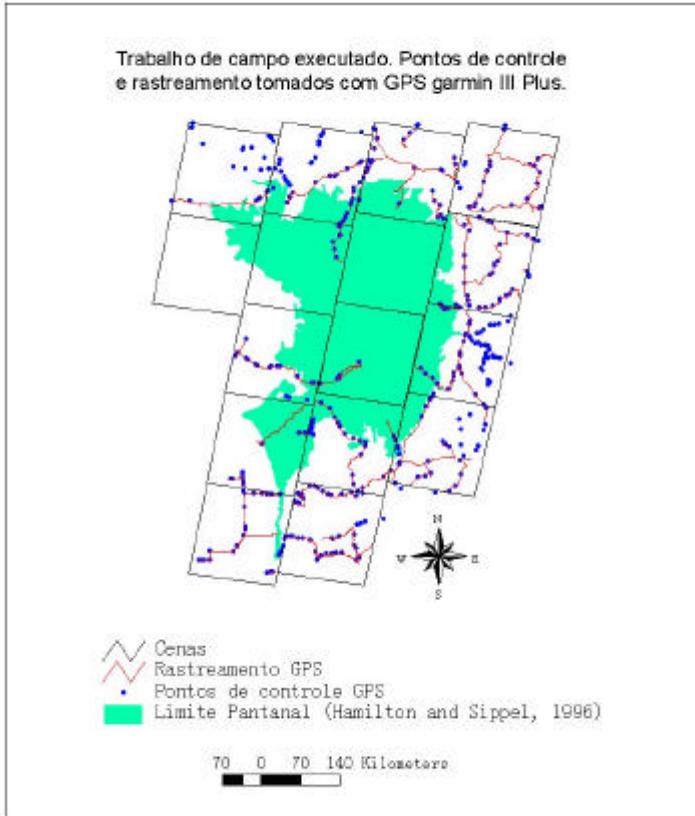


Fig. 2. Pontos de controle coletados e estradas percorridas no trabalho de campo.

Devido à falta de feições nítidas e confiáveis como cruzamento de estradas, além da dificuldade de acesso ao interior do Pantanal, a maior parte dos pontos de controle, foram tomados na periferia do Pantanal e no planalto adjacente. As cenas onde o número e distribuição dos pontos de controle foi inadequada, foram georreferenciadas a partir das cenas vizinhas, utilizando-se as áreas de sobreposição e os pontos de controle disponíveis. O erro dos pontos de

controle ficou em torno de 0,5 pixel (15metros). Foi feito o georreferenciamento vetor – imagem utilizando-se o programa ERDAS 8.5 (Fig. 3).

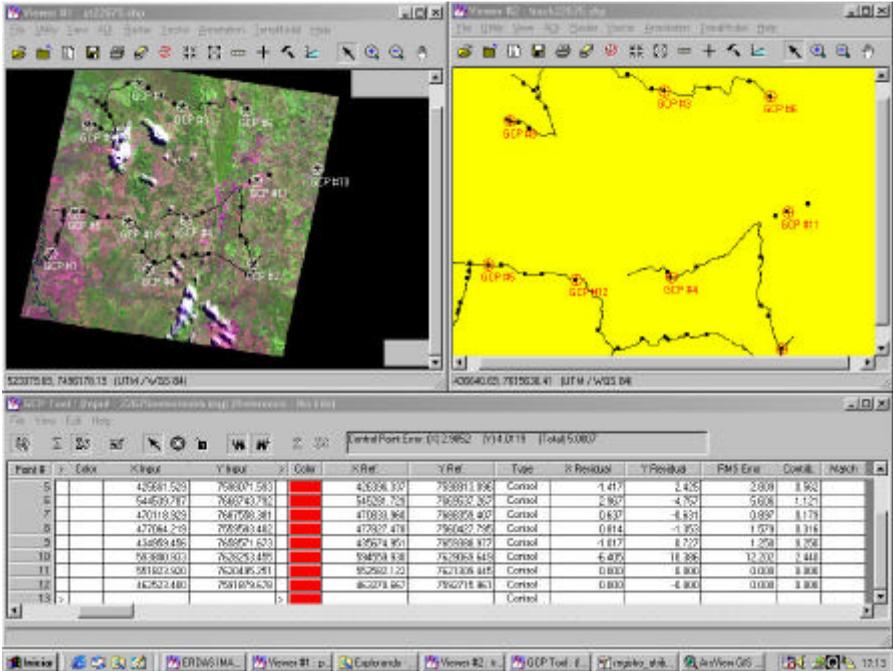


Fig. 3. Janela do módulo de georreferenciamento do ERDAS mostrando um exemplo dos erros admitidos no georreferenciamento da cena 22675. Observar a coluna RMS Error que mostra o erro de posicionamento de cada ponto em metros e o erro total acima.

Procedimento de montagem do mosaico

As imagens foram mosaicadas em linha e depois as linhas foram mosaicadas entre si. Por exemplo, as cenas 22872, 22772, 22672 e 22572 foram mosaicadas numa mesma linha, posteriormente a linhas foram mosaicadas na seqüência 71, 72, 73, 74 e 75. A configuração para compor o mosaico no ERDAS 8.5 e que mostrou os melhores resultados foi a seguinte:

Matching Options

Matching Method:
For All Images

Set Overlap Option

Interseption Type:
No Outline Exists
Select Function:
Feather

Output Image Options

Define Output Map Area(s)
Union of All Inputs
Output Cell Size – X: 30 meters; Y: 30 meters
Output Data Type: Unsigned 8 bit

Outros fatores do mosaico foram configurados no Preference Editor

Category

Mosaic
Automatic Surface Method: Linear
Calc. Global Stats for Color Balancing
Shade inactive areas in excluded areas selector

Os demais fatores de configuração foram mantido no “default” padrão da ferramenta mosaico.

Resultados e Discussão

O mosaico do Pantanal com imagens Landsat 7 do ano 2000 permite uma visão sinóptica da região e representa um banco de imagens que podem ser extraídas para diferentes espaços geográficos e aplicações (Fig. 4).

As imagens podem ser recortadas por município, representado uma valiosa ferramenta no gerenciamento por parte das prefeituras e das secretarias de meio ambiente dos municípios (Fig. 5).

Para outras aplicações como estudos ambientais de diversidade florística e de ambientes e paisagens talvez possa interessar o recorte das subregiões do Pantanal (Fig. 6).

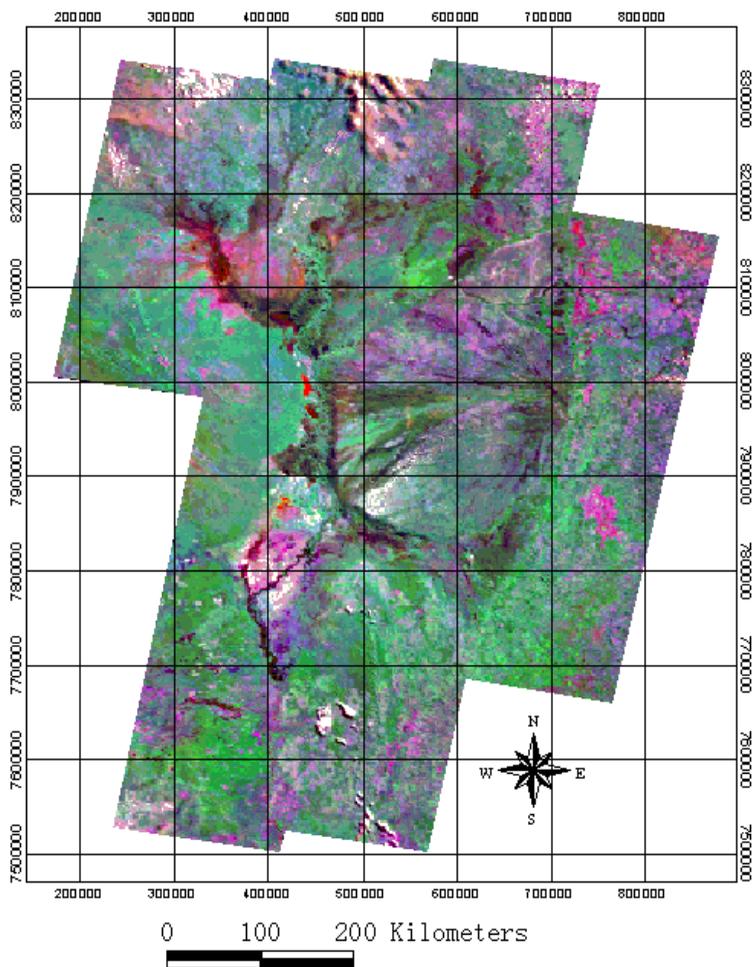


Fig. 4. Mosaico do Pantanal formado por 15 cenas Landsat 7 ETM+ do ano 2000.

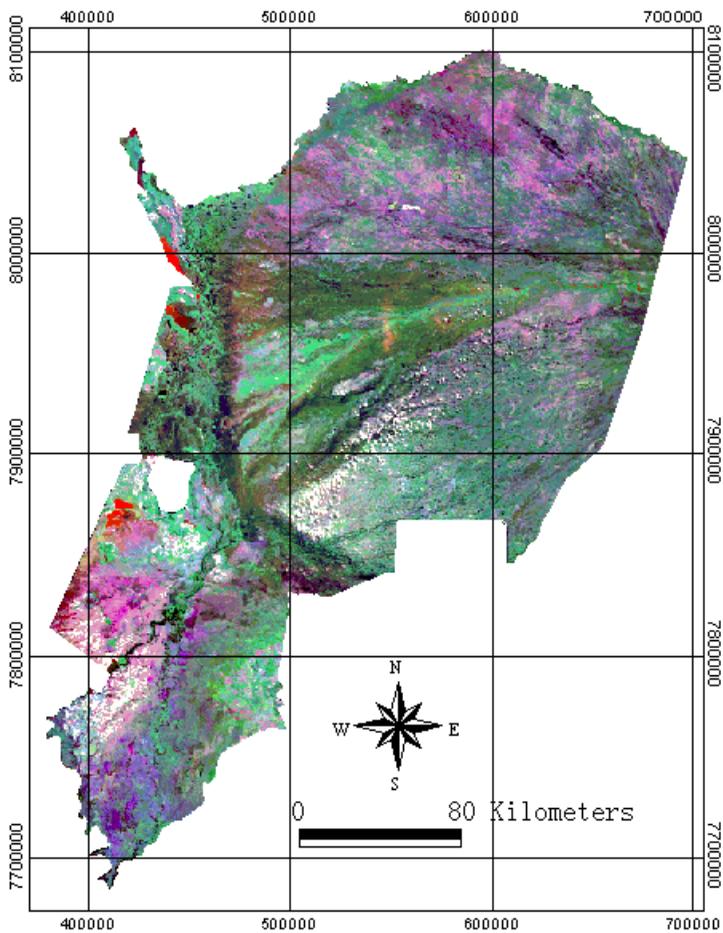


Fig. 5. Recorte do município de Corumbá a partir do mosaico do Pantanal.

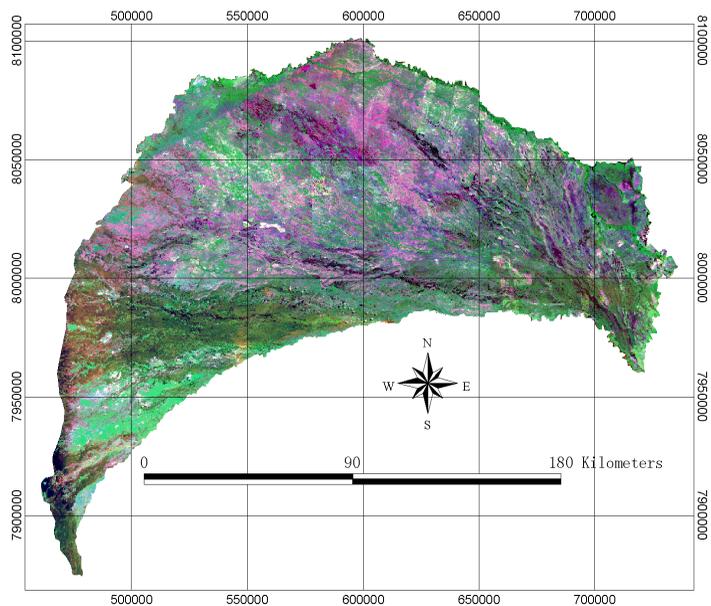


Fig. 6. Recorte da sub-região do Paiguás a partir do mosaico do Pantanal

Em estudos ou simples mapa específico de propriedades rurais os administradores de fazendas podem ter o recorte de sua propriedade para o manejo com base numa visão real e abrangente da propriedade.

Conclusão

O mosaico de imagens Landsat 7 do Pantanal que está sendo disponibilizado pela Embrapa em parceria com a WWF Brasil difere dos demais produtos apresentados atualmente em função da qualidade de precisão de posicionamento no terreno, pois emprega dados de GPS coletados a campo e não bases cartográficas da década de 60 para o georreferenciamento das imagens. Por esse motivo o mosaico do Pantanal pode ser utilizado em diversas escalas, até o limite de resolução do satélite Landsat. A partir desse produto a Embrapa Pantanal, com financiamento da WWF Brasil está atualizando a malha viária e a rede de drenagem do Pantanal.

Referências Bibliográficas

HAMILTON, S.K.; SIPPEL, S.J.; MELACK. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archives of Hydrobiology**, Stuttgart, v.137, n.1, p.1-23. 1996.

PADOVANI, C.R.; PADOVANI, S.L.A.G.; BRANDÃO, M.F. Metodologia de georreferenciamento e interpretação de imagens Landsat TM para aplicação em estudos ambientais no Pantanal Brasileiro. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESPACIAL, 10., 2002, Cochabamba, Bolívia. Anais... Cochabamba: Universidade Maior de San Simon. Clas, 2002. CD-ROM.

SILVA, J. dos S.V; ABDON, M.M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, Nesp., p.1703-1711, out., 1998.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento