

# FITOFISIONOMIAS DOMINANTES EM PARTE DAS SUB-REGIÕES DO NABILEQUE E MIRANDA, SUL DO PANTANAL<sup>1</sup>

JOÃO DOS SANTOS VILA DA SILVA<sup>2</sup>, MYRIAN DE MOURA ABDON<sup>3</sup>,  
ARAË BOOCK<sup>4</sup> e MARTA PEREIRA DA SILVA<sup>5</sup>

**RESUMO** - Objetiva-se definir uma metodologia de discriminação de fitofisionomias em ambiente alagável, por meio de produtos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo. A área avaliada localiza-se no sul do Pantanal. O estudo consistiu na interpretação visual de imagens TM (Thematic Mapper) analógicas do satélite Landsat, correspondente à época seca (setembro/89), na escala de 1:100.000, obtidas nas bandas individuais 4 e 5 em branco e preto e em composição colorida 3 (azul), 4 (verde) e 5 (vermelho). Definiram-se, nas imagens, áreas amostrais com diferentes padrões de cor, textura e forma associadas a diferentes fitofisionomias, sendo estas verificadas em campo. Utilizaram-se, também, fotos aéreas pancromáticas na escala de 1:20.000, do ano de 1974, para avaliar áreas em que os limites das fitofisionomias não se apresentavam nítidos. A metodologia utilizada permitiu identificar a cobertura vegetal diferenciada estruturalmente, correspondente aos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, subdivididos em 14 classes de mapeamento, associadas às fitofisionomias dominantes distintas floristicamente e conhecidas regionalmente por paratudal (*Tabebuia aurea*), carandazal (*Copernicia alba*), mata ciliar, mata semidecidual, caapão de mata, mata mista de carandazal, paratudal e semidecidual, canjiqueiral (*Byrsonima orbignyana*), espinheiral, espinheiral inundado, estádio seral da mata ciliar, brejo, campo de gramíneas e arbustos, e campo inundado.

Termos para indexação: sensoriamento remoto, vegetação, áreas alagáveis.

## DOMINANT PHYTOPHYSIOGNOMIES IN PART OF THE NABILEQUE AND MIRANDA SUB-REGIONS, SOUTH OF THE PANTANAL WETLAND

**ABSTRACT** - The objective of this work is to define a methodology for discrimination of phytophysiognomies in wetlands, using products of remote sensing and field works. The study consisted on visual interpretation of TM Landsat images corresponding to the dry season (September/89), on photographic paper, 1:100,000 scale, in B/W images for bands 4 and 5, and in color composite 3B, 4G and 5R. Sampling areas with different color, texture and form patterns were defined in the images, associated to different phytophysiognomies, which were verified on the field. Also, panchromatic aerial photographs in the scale 1:20,000 of the year 1974 were utilized to evaluate areas where the limits of phytophysiognomies were not clear. The methodology allowed to identify structurally differentiated plant cover, corresponding to the strata of arboreal, scrub and herbaceous vegetation, subdivided in fourteen classes associated with the dominant floristically distinct phytophysiognomies and regionally known as Paratudal (*Tabebuia aurea*, parkland), Carandazal (*Copernicia alba*, palm savanna), Gallery Forest, Semideciduous Forest, Forest Island, Paratudal-carandazal-semideciduous Forest, "Canjiqueiral" (*Byrsonima orbignyana*, scrub or parkland), "Espinheiral" (thorn scrub), Flooded "Espinheiral", Seral Stage of Gallery Forest, Swamps, Scrub Grassland, and Flooded Grassland.

Index terms: remote sensing, vegetation, flooded areas.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 9 de fevereiro de 1998.

<sup>2</sup> Matemático, M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP), Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109, CEP 79320-900 Corumbá, MS. [jvila@cpap.embrapa.br](mailto:jvila@cpap.embrapa.br)

<sup>3</sup> Bióloga, M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-DSR), Av. dos Astronautas, 1758, Caixa Postal 515, CEP 12201-970 São José dos Campos, SP.

<sup>4</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), BR-262, km 4, Saída para Aquidauana, Caixa Postal 154/155, CEP 79106-000 Campo Grande, MS.

<sup>5</sup> Zootecnista, M.Sc., Embrapa-CPAP.

## INTRODUÇÃO

O Brasil e, principalmente, o Pantanal, são carentes de informações cartografadas sobre sua vegetação natural. A elaboração desses produtos é trabalhosa; porém, são de grande importância para o próprio conhecimento da cobertura vegetal e para a adoção de medidas de conservação, preservação ou monitoramento.

O conhecimento da vegetação pode ser adquirido por intermédio de levantamentos florísticos,

fitossociológicos e fisionômicos. O mapeamento das fitofisionomias pode ser elaborado utilizando-se produtos de sensoriamento remoto orbital (imagens de satélites) e aerotransportados (fotografias aéreas ou imagens de radar). Por causa das características multiespectrais, multitemporais e multiespaciais, aliadas ao baixo custo em relação às fotos aéreas, as imagens de satélites são amplamente utilizadas em todo o mundo.

Dadas as condições intrínsecas de cada parte da superfície terrestre, nem sempre uma metodologia adotada para a discriminação fitofisionômica de uma região pode ser aplicada em outra. As características especiais do Pantanal (seca e cheia anuais), proporcionadas pelo regime hídrico, fizeram dessa região um mosaico de vegetação, conhecida como complexo do Pantanal (Santos, 1943, citado por Veloso et al., 1991).

São poucos os trabalhos desenvolvidos no Pantanal referentes à cartografia da vegetação. De maneira geral pode-se separá-los em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se os trabalhos de Brasil (1979), Brasil (1982, 1982b) e Mato Grosso do Sul (1988), voltados ao mapeamento da vegetação na escala de 1:1.000.000 de todo a planície do Pantanal, com exceção do estudo de Mato Grosso do Sul (1988), que se refere apenas à planície situada no Estado do Mato Grosso do Sul.

No segundo grupo encontram-se os trabalhos de Mapotec (1984), Silva (1985), Almeida (1986), Ponzoni et al. (1989) e Boock et al. (1994). Esses autores efetuaram mapeamentos da vegetação em diferentes escalas e áreas do Pantanal; eles utilizaram fotografias aéreas e imagens de satélite.

Diante desse contexto, este trabalho objetiva definir uma metodologia de discriminação de fitofisionomias em ambiente alagável utilizando produtos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo recobriu uma área de 204.146 ha no sul do Pantanal, Estado de Mato Grosso do Sul, na planície de inundação dos rios Miranda e Paraguai. A área está inserida entre as coordenadas 19° 15'S; 57° 30'W e 20° 00'S; 56° 45'W.

Utilizaram-se cinco cartas topográficas e imagens TM do satélite Landsat 5 da órbita/ponto 226/74A, da época seca (setembro de 1989), em papel fotográfico, na escala de 1:100.000, obtidas nas bandas individuais 4 e 5 em B/P e em composição colorida 3, 4 e 5 (B, G, R); fotos aéreas pancromáticas na escala de 1:20.000 do ano de 1974 e o Sistema de Informações Geográficas – SGI-INPE (Engenharia Espacial Indústria e Comércio, 1995).

Inicialmente elaborou-se a base cartográfica da área de estudo, sobre a qual se efetuou a interpretação visual das imagens, por meio dos elementos de imagem: cor, forma, textura e localização. Em seguida, definiu-se a legenda preliminar e identificaram-se as áreas amostrais com diferentes padrões de cobertura vegetal. Após esta etapa, realizaram-se verificações em campo (terrestre e aérea) para caracterização das classes fisionômicas da vegetação. Utilizaram-se fotos aéreas pancromáticas na escala de 1:20.000, do ano de 1974, para avaliar áreas em que os limites das fitofisionomias não se apresentavam nítidos. Convém esclarecer que, apesar da defasagem de tempo, essas fotos contribuíram decisivamente para estabelecer o limite entre campo e paratudal, pois na imagem TM de 1989 essa separação é inexistente. As fotos também serviram para solucionar dúvidas sobre identificação e delimitação, na imagem TM, de áreas com mata mista (carandazal, paratudal e semidecidual) e separação entre carandazal e paratudal. Ao longo do tempo (17 anos entre as fotos e a imagem), observaram-se mudanças nos limites entre campo e espinheiral, e paratudal e espinheiral. Nos casos citados, com exceção do limite campo e paratudal, os padrões identificados na imagem TM foram relacionados com os padrões identificados nas fotos e, desta maneira, as classes fitofisionômicas puderam ser refinadas e delimitadas com maior segurança.

A imagem TM interpretada foi de setembro de 1989, cuja opção de uso foi determinada pela sua excelente qualidade, dado que a área de estudo na data da passagem do satélite encontrava-se no pico da seca, o que favoreceu a identificação das fitofisionomias. Os trabalhos de campo foram realizados em setembro de 1991 (época seca), fevereiro e junho de 1992 (época cheia), considerando que, pela experiência da equipe em estudos no Pantanal, em dois anos a vegetação não apresentaria mudanças. Como o trabalho visava à caracterização da vegetação em uma dada época, não houve necessidade de incluir outras imagens TM da época cheia. Entretanto, a questão de áreas alagáveis foi considerada neste trabalho, utilizando-se as informações de Silva & Kux (1992a, 1992b). Esses autores avaliaram a dinâmica de inundação dessa região, por meio de imagens TM dos meses de abril, maio, junho, julho e

setembro de 1989, gerando mapas na escala de 1:100.000 das respectivas datas.

A legenda do mapeamento foi definida de acordo com Boock et al. (1994), que desenvolveram seus estudos com base em levantamentos aerofotogramétricos na escala de 1:20.000 e levantamentos florísticos e fitossociológicos. As fitofisionomias foram agrupadas por categoria estrutural adaptada de Eiten (1968).

Os resultados espacializados foram armazenados, manipulados e impressos através do Sistema de Informações Geográficas (SGI-INPE). O mapa final foi elaborado na escala de 1:100.000 e encontra-se disponível na Embrapa-CPAP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada permitiu identificar a cobertura vegetal, diferenciada estruturalmente, correspondente aos estratos de vegetação: arbóreo, arbustivo e herbáceo, subdivididos em 14 classes de mapeamento, associadas às fitofisionomias dominantes na área, distintas floristicamente e reconhecidas regionalmente. Além disso, mais duas classes foram mapeadas, uma referente ao planalto e outra referente aos corpos d'água, totalizando, portanto 16 classes.

No período de setembro de 1991 até junho de 1992 três trabalhos de campo foram realizados na área de estudo. Esses trabalhos visaram a reconhecer as áreas ocupadas por macrófitas aquáticas e os diferentes ambientes alagáveis, a fim de se estabelecer uma classificação fitofisionômica da região. Iniciou-se na época seca, quando a presença de macrófitas aquáticas era restrita apenas a locais permanentemente alagados e, posteriormente, na época cheia do rio Miranda e do rio Paraguai, onde possivelmente haveria grandes áreas colonizadas por plantas aquáticas.

O primeiro trabalho de campo, setembro/outubro de 1991, foi programado para o período seco do ciclo hidrológico. Neste período, fez-se um reconhecimento da área, por terra, para identificação de classes de vegetação, de diferentes ambientes alagáveis e de locais que permanecem alagados até mesmo no pico da estiagem. As classes fitofisionômicas identificadas serviram de base para o estabelecimento da legenda do mapa a ser obtido pela interpretação visual de imagem Landsat.

Diferenças marcantes quanto ao comportamento espectral (padrão de imagem), dentro do mesmo tema, foram observadas decorrentes do manejo de gado na região e da presença ou não de umidade no solo. As diferenças de umidade no solo puderam também ser associadas a alguns ambientes. As regiões de espinheiral e campo permanecem com água por períodos mais longos durante o ano. Em seguida são encontradas, suportando períodos longos de cheia, as regiões de paratudal e canjiqueiral, as quais se diferenciam em função do solo em que se instalam. Os canjiqueirais são observados em solos mais arenosos (vazantes) que os paratudais. Os carandazais já são encontrados em regiões menos alagadas, mais próximas às matas. Finalmente, as matas e acurizais ocupam ambientes que raramente são alcançados pelas águas.

Algumas fitofisionomias identificadas no campo não se apresentaram diferenciadas na imagem. Grandes concentrações de paratudal puderam ser localizadas nas imediações da coordenada 19°40'26" S, 57°00'55" W, mas à medida que os paratudos se apresentavam dispersos, prevalecia a informação obtida do campo que ocorre sempre junto aos paratudais. Comportamento semelhante foi observado nas áreas de canjiqueiral, nas imediações da coordenada 19°37'48" S, 57°00'21" W. Quando ocorrem grandes concentrações de canjiqueirais, estas podem ser identificadas na imagem. Quando as canjiqueiras se tornam esparsas e ocorrem misturadas aos paratudos, prevalecem as informações obtidas dos paratudais. Os paratudais avançam até um certo limite em direção ao rio Paraguai, depois dão lugar ao campo. Essa linha limítrofe só foi possível ser identificada por meio das observações de campo e com o auxílio das fotos aéreas verticais de 1974, na escala de 1:20.000.

As áreas de concentração de carandazais puderam ser diferenciadas das outras fitofisionomias, nas imagens, porque se apresentavam contornadas por vazantes. No entanto, quando os carandazais ocorrem junto a espinheirais, prevalecem as informações dos espinheirais. As regiões de carandazal e mata semidecídua, acurizal e mata semidecídua foram, na maior parte, mapeadas como mata semidecídua. A alta densidade da vegetação nestas duas fitofisionomias impossibilitou a sua

separabilidade. As regiões de espinheiral arbustivo e espinheiral arbustivo-arbóreo, verificadas em campo, puderam ser diferenciadas, em algumas partes da imagem, em função da variação da densidade de vegetação destas fitofisionomias. Entretanto, devido a baixa exatidão na identificação, ambas foram classificadas como espinheiral (arbustiva densa). As regiões de brejo foram identificadas pela diferenciação das áreas de vazantes e corixos, e de informações obtidas no sobrevôo.

Uma nova verificação de campo se fez necessária para observação destas regiões que se apresentavam com dúvidas na diferenciação temática. Então, um segundo trabalho de campo foi realizado em fevereiro de 1992, coincidindo com o primeiro período de cheia do ciclo hidrológico 91/92. Um sobrevôo na região se fez necessário por causa da dificuldade de acesso na área. Foram obtidas fotografias oblíquas das fitofisionomias identificadas nas imagens, sendo estas utilizadas para eliminar as dúvidas do mapeamento. Nesta época, grande parte da região encontrava-se inundada, devido ao extravasamento do rio Miranda. Procurou-se, então, identificar áreas colonizadas por macrófitas aquáticas flutuantes; porém, estas foram encontradas somente nos leitos de corixos, vazantes, baías, caixas de empréstimos e margens do rio Miranda, impossibilitando o seu mapeamento a partir de dados orbitais, com a escala de trabalho adotada. Ressalta-se que a vegetação presente na área (herbácea, arbustiva e arbórea) é altamente adaptada a longos períodos de inundação, que, naquele ano (1992), atingiu cinco meses. Todas as alterações foram plotadas no mapa preliminar.

Em junho de 1992, um novo trabalho de campo foi realizado para conclusão do mapa final, e um novo sobrevôo foi efetuado apenas em algumas regiões onde foi necessária a reinterpretação do mapeamento. Os limites das áreas de mata foram redefinidos com este trabalho de campo e o com auxílio das imagens nas bandas 4 e 5 em preto e branco. Ressalta-se que, na época seca, a banda 5 discrimina muito bem os caapões de mata das outras feições existentes na área. A legenda foi adequada à potencialidade de "discriminação" do produto utilizado, que neste caso refere-se à imagem orbital de resolução espacial de 30 m, com informações na

faixa espectral do visível e do infravermelho, nas bandas 4 e 5, e composição colorida 3B, 4G e 5R.

Procurou-se também, nesta época, identificar as áreas colonizadas por macrófitas aquáticas flutuantes; porém, tanto as macrófitas como o restante da vegetação encontravam-se nas mesmas condições daquelas existentes em fevereiro.

Os resultados espacializados foram armazenados, manipulados e impressos através do Sistema de Informações Geográficas (SGI-INPE). O mapa final foi elaborado na escala de 1:100.000 e encontra-se disponível na Embrapa-CPAP, em Corumbá.

A seguir são descritas as 14 fitofisionomias mapeadas na região:

**Paratudal** – Fitofisionomia constituída por um estrato arbóreo dominado quase exclusivamente pelo paratudo (*Tabebuia aurea*), estrato arbustivo quase inexistente e estrato herbáceo composto por gramíneas, ciperáceas e outras ervas, em proporções variáveis. O enquadramento em uma das classificações estruturais (arbórea aberta ou savana arbórea) depende de maior ou menor densidade de árvores.

**Carandazal** – Constituída por um estrato arbóreo formado quase exclusivamente pela palmeira carandá (*Copernicia alba*) e estratos arbustivo e herbáceo variáveis. Onde o estrato arbóreo é mais denso (10 a 60% de cobertura) ocorrem as categorias estruturais arbóreo aberta e arbóreo arbustiva aberta, ao passo que, quando é mais ralo (menor que 10% de cobertura), predominam as fitofisionomias savana arbórea e savana arbórea arbustiva.

**Mata ciliar** – composta por matas ciliares, tanto ao longo de canais de drenagem ativos (rios, vazantes e corixos) como de paleocanais. É constituída pela categoria estrutural arbórea fechada, estando quase sempre ausentes os estratos arbustivo e herbáceo. Suas principais espécies são: *Scheelea phalerata*, *Ficus* spp., *Tabebuia heptaphylla*, *Inga* spp., *Triplaris surinamensis*, *Guazuma tomentosa*, *Bactris glaucescens*, e *Erythroxylum* sp.

**Mata semidecídua** – Fitofisionomia formada por resquícios da mata calcária da serra da Bodoquena, delimitando a planície de inundação com os pastos cultivados. É constituída pela categoria estrutural

arbórea fechada, estando sempre ausentes os estratos arbustivo e herbáceo. Suas principais espécies componentes são: *Scheelea phalerata*, *Tabebuia roseo-alba* e *Tabebuia impetiginosa*.

Caapões de matas – São pequenas feições geomorfológicas elevadas (1 a 2 metros), geralmente refúgios de animais silvestres e domésticos, pois na maioria das vezes são livres de inundação. Predomina a fitofisionomia constituída pela categoria estrutural arbórea fechada, estando quase ausente o arbustivo e herbáceo. Ocorrem associados predominantemente às categorias savânicas e campestres. As espécies principais são as mesmas da mata semidecídua, com espécies da mata ciliar e da palmeira carandá (*Copernicia alba*), na borda.

Mata mista – Fitofisionomia com espécies lenhosas de mata semidecídua, associada ao paratudo (*Tabebuia aurea*) e carandá (*Copernicia alba*). Localiza-se na transição de mata e carandazal para paratudal. O estrato arbustivo e o herbáceo são variáveis, ocorrendo as categorias estruturais arbóreo fechada e arbóreo-arbustiva fechada. Na maioria das vezes se apresenta com mais de 60% de cobertura. As principais espécies componentes do estrato arbóreo são: *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Tabebuia nodosa*, *Ficus* spp., *Tabebuia aurea*, *Copernicia alba*, *Guazuma tomentosa* e *Scheelea phalerata*.

Canjiqueiral – Fitofisionomia constituída por um estrato arbustivo dominado quase exclusivamente pela canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*), estrato arbóreo inexistente e estrato herbáceo composto por gramíneas, ciperáceas e outras ervas. Esta fitofisionomia pode ser classificada como arbustiva aberta ou como savana arbustiva, dependendo de maior ou menor densidade de canjiqueira, respectivamente.

Espinheiral – Fitofisionomia constituída por um estrato arbustivo dominado por espécies aculeadas e espinhosas (arbustivas e trepadeiras), como *Byttneria filipes*, *Bauhinia bauhinioides* e *Cissus spinosa*. Atualmente, esta fitofisionomia não é utilizada para pastejo bovino, chegando a ser mesmo impenetrável.

Espinheiral inundado – Fitofisionomia formada por um estrato arbustivo dominado por espécies

aculeadas e espinhosas (arbustivas e trepadeiras). As espécies principais são as mesmas do espinheiral. Esta fitofisionomia ocorre sempre próximo a corixos e vazantes ou nas áreas que estão sempre alagadas. Estas áreas, tal como o espinheiral, não são utilizadas para pastejo bovino.

Estádio seral da mata ciliar – Fitofisionomia composta por um estrato herbáceo e arbustivo com espécies de espinheiral, e um estrato arbóreo em fase de formação com espécies de mata ciliar. Localiza-se sempre entre os meandros ativos e abandonados do rio Miranda, tendo estreita relação com a deposição de sedimentos. Nesta fase, esta fitofisionomia ainda pode ser enquadrada na categoria estrutural arbustiva densa.

Brejo – Fitofisionomia composta somente de estrato herbáceo, ocorrendo sempre sobre os corpos d'água ou nos terrenos úmidos existentes no domínio da mata semidecídua. Esta feição se diferencia do espinheiral por apresentar espécies que se desenvolvem apenas em brejos, tais como *Ipomoea carnea* ssp. *fistulosa*, *Polygonum* spp. e *Thalia geniculata*.

Campo de gramíneas – Fitofisionomia constituída por campos gramíneos ou campos de gramíneas e ervas. A presença de arbustos e árvores é rara. As gramíneas predominantes são: *Paspalum hydrophilum*, *Paspalum pontanalis*, *Leersia hexandra*, *Panicum laxum* e *Sorghastrum setosum*.

Campo de gramíneas e arbustos – Fitofisionomia formada por campos gramíneos ou campos de gramíneas e ervas, associados ao aparecimento de espécies arbustivas, como *Mimosa* spp., *Thevetia bicornuta*, *Baillonia amabilis*, e também o aparecimento esporádico de árvores baixas. As espécies herbáceas são as mesmas da fitofisionomia campo de gramíneas.

Campo inundado – Fitofisionomia formada por campos gramíneos ou campos de gramíneas e ervas. Em algumas áreas ocorrem associados às espécies arbustivas e árvores baixas. Localiza-se nas áreas de vazantes, em locais baixos da área de estudo e, principalmente, na região de inundação próxima ao rio Paraguai. As espécies predominantes são as mesmas da fitofisionomia campos de gramíneas e arbustos.

A classe de mapeamento planalto refere-se a uma parte de relevo suavemente ondulado da serra da Bodoquena, livre de inundação, onde estão instaladas as pastagens cultivadas e alguns planaltos residuais (morrotes), onde há remanescentes da mata decidual. A classe corpos d'águas refere-se à lâmina d'água livre na planície.

Na Tabela 1 verifica-se a quantificação das áreas mapeadas, bem como a participação relativa delas na área de estudo. O paratudal é a fitofisionomia de mais ampla distribuição na área de estudo, ocupando 31,24% da região, seguida dos espinheirais e campos, com 19,69% e 12,24%, respectivamente. Os paratudais, campos, carandazais e canjiqueiras são áreas que, no período de seca, são utilizadas pelo gado para pastejo. As demais áreas, raramente, são utilizadas por bovinos.

**TABELA 1. Distribuição das fitofisionomias mapeadas na área de estudo.**

Nome regional	Classificação estrutural	Área (ha)	(%)
Paratudal	Arbórea aberta ou savana arbórea	63.779	31,24
Carandazal	Arbórea aberta e arbórea arbustiva aberta ou savana arbórea e savana arbórea arbustiva	3.836	1,88
Mata ciliar	Arbórea fechada	3.633	1,78
Mata semidecídua	Arbórea fechada	10.210	5,00
Caapões de mata	Arbórea fechada	1.522	0,74
Mata mista	Arbórea fechada	3.319	1,63
Canjiqueiral	Arbustiva aberta ou savana arbustiva	7.177	3,51
Espinheiral	Arbustiva densa	30.680	15,03
Espinheiral inundado	Arbustiva densa	9.516	4,66
Estádio seral da mata ciliar	Arbustiva densa	2.399	1,17
Brejo	Brejo	3.143	1,54
Campo de gramíneas	Campo de gramíneas e ervas	20.931	10,25
Campo de gramíneas e arbustos	Campo de gramíneas e arbustos	889	0,44
Campo inundado	Campo de gramíneas e ervas	3.075	1,51
Planalto	Herbácea e arbórea	38.289	18,76
Corpos d'água		1.748	0,86
Total		204.146	100,0

## CONCLUSÕES

1. O uso da interpretação visual, empregando os elementos de imagens (cor, tonalidade, textura, forma, padrão e localização) associados aos trabalhos de campo, permite discriminar 14 fitofisionomias na área avaliada.

2. Por causa da heterogeneidade da vegetação, os limites não são muito claros nas imagens, necessitando de exaustivas reinterpretações e averiguações em campo.

3. As áreas de carandazais são diferenciadas, pois na maioria das vezes ocorrem contornadas por vazantes. Quando os carandazais ocorrem junto a espinheirais, prevalecem as informações dos espinheirais.

4. A vegetação presente na área é adaptada a longos períodos de inundação, dificultando, em alguns casos, o trabalho de interpretação.

5. Diferenças marcantes são observadas quanto ao comportamento espectral (padrão de imagem) dentro do mesmo tema, decorrente do manejo de gado na região e também à presença ou não de umidade.

6. As diferenças de umidade no solo podem ser associadas a alguns ambientes: em ordem decrescente de alagamento observam-se os brejos, espinheirais, campos, canjiqueirais, paratudais, carandazais e matas.

7. A legenda do mapeamento é adequada à potencialidade de discriminação do produto utilizado (imagem do Landsat 5, na escala de 1:100.000). Considerando as peculiaridades do Pantanal, os resultados são de excelente qualidade, significando que essas imagens podem ser utilizadas com bastante sucesso para mapeamento fitofisionômico em áreas alagáveis.

8. O conhecimento e a espacialização das fitofisionomias do Pantanal, em escalas iguais ou maiores que 1:100.000, são subsídios fundamentais para elaboração de planos de manejo de parques, grandes propriedades e municípios, ou para planejamento ambiental das várias sub-regiões da planície pantaneira.

## AGRADECIMENTOS

Aos administradores da Fazenda Bodoquena S.A. e Fazendas do Acurizal Ltda., nas pessoas dos srs. João Carlos Marson, Hélio Madalena e Antônio Carlos Zonato, pelo apoio logístico e infra-estrutura recebida; ao Dr. Arnildo Pott pela correção dos nomes científicos das plantas listadas no trabalho; e aos diversos trabalhadores rurais que ajudaram no trabalho de campo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.F. *Análise ambiental para determinação de uma unidade de conservação no Pantanal do Mato Grosso (MS)*. [S.l.]: CAIMAN Agropecuária USP-FEALQ, 1986. 30p. il.
- BOOCK, A.; ARAUJO, M.R.; POTT, A.; PESSOTI, J.E.; SILVA, M.P.; POTT, V.J.; SOUZA, O.C. *Estratégia de ocupação e uso das pastagens nativas do Pantanal do Nabileque em MS*. In: PUIGNAU, J.P. (Ed.). *Utilización y manejo de pastizales*. Montevideo: IICA/PROCISUR, 1994. 226p. p.136-158. (IICA/PROCISUR. Diálogo, 40).
- BRASIL. Ministério do Interior. *Estudo de Desenvolvimento Integrado da Baía do Alto Paraguai*. Relatório de 1a. fase, descrição física e recursos naturais. Brasília: SUDECO/EDIBAP, 1979. t.2, 235p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SE.21 Corumbá e parte da folhas SE.20: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1982a. 448p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SF.21 Campo Grande: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1982b. 412p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).
- EITEN, G. *Vegetation forms: a classification of stands vegetation based on structure, rowth form of the components and vegetative periodicity*. *Boletim do Instituto de Botânica*, São Paulo, v.4, p.1-67, dez. 1968.
- ENGENHARIA ESPACIAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO. *Manual de referência do Sistema de Geográfico de Informações - SGI*. São José dos Campos: ENGESPACO, [1995]. Não paginado.
- MAPOTEC ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS AGROFLORESTAIS LTDA. *Fotointerpretação e inventário florestal da Fazenda Bodoquena*. Curitiba, 1984. 235p.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação geral. *Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul*. Campo Grande, 1988. 138p.
- PONZONI, F.J.; HERNANDES FILHO, P.; PEREIRA, M.T.; LORENSI, C.J. *A fisionomia da cobertura vegetal do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense: uma análise temporal*. São José dos Campos: INPE, 1989. 61p. (INPE-4809-RPE/589).
- SILVA, D. *Mapeamento das formações vegetais e da variação da lâmina d'água em parte do Parque Nacional do Pantanal Mato Grossense e adjacências, através de técnicas de sensoriamento remoto*. São José dos Campos: INPE, 1985. 59p. Dissertação de Mestrado.
- SILVA, J. dos S.V. da; KUX, H.J.H. *Thematic Mapper and GIS data integration to evaluate the flooding dynamics within the Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil*. In: INTERNATIONAL GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING SYMPOSIUM - IGARSS'92, 23., Houston. *Proceedings...* Houston: IEEE, 1992a. v.2, p.1478-1480.
- SILVA, J. dos S.V. da; KUX, H.J.H. *Recurrence periods of flood associated to TM data within the Pantanal, Brazil*. IN: CONGRESS INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 17., 1992, Washington, DC. *Archives...* Washington: ISPRS, 1992b. v. 29, Série B-7, p.235-240.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.T.; LIMA, J.C.A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.