

## ELEMENTOS FISIOGRAFICOS PARA DELIMITAÇÃO DO ECOSSISTEMA PANTANAL: DISCUSSÃO E PROPOSTA

VILA DA SILVA, J.S.

### Resumo:

O estudo consiste em uma revisão sobre as diferentes associações de elementos fisiográficos utilizados por vários autores, para identificação do contorno do Pantanal e suas sub-regiões, além de resultados preliminares de pesquisa. Objetiva-se discutir as características e limites dessas subdivisões, bem como despertar a sociedade para a necessidade de se estabelecer uma delimitação fisiográfica para esse ecossistema, que seja reconhecida e adotada pela Legislação. De acordo com a literatura citada foram elaboradas sete figuras, contendo os vários mapas da região em discussão, afim de facilitar as análises comparativas. Apresenta-se uma proposta para a delimitação do Pantanal, na escala de 1:250000, onde considerar-se-ão as interações entre os elementos fisiográficos (hidrologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e altimetria), auxiliados por imagens do satélite Landsat 5-TM e cartas topográficas. Essa caracterização será útil para cientistas e legisladores que estejam envolvidos com a região, ou ainda, que tenham a consciência de que é necessário conciliar o processo de desenvolvimento com a preservação e conservação desse ecossistema. Resultados preliminares indicam que dependendo da região do Pantanal, a adoção de um único elemento fisiográfico é suficiente para definir o seu limite. Para alguns locais, porém, são necessárias informações de dois ou mais fatores. Os resultados indicam também que, após a identificação dos municípios que estão localizados totalmente no planalto adjacente, somente 14 municípios possuem área dentro da região planície do Pantanal.

### Abstract:

"Physiographic elements for delimiting the pantanal ecosystem: discussion and proposal."

Physiographic element associations used by several authors were reviewed, in order to identify the boundaries of the Pantanal and its sub regions. Preliminary research results are also presented. The objective of the study was to discuss characteristics and limits of these sub regions and also to call the public's attention to the need of establishing physiographic delimitations of this ecosystem, in a forum that legislators will recognize and adopt. Seven maps found in the literature were redrawn, to allow comparison on a similar scale. The Pantanal delimitation on a 1:250,000 scale is proposed in this paper. The proposal was based on interactions between physiographic elements (hydrology, geomorphology, pedology, vegetation, and altimetry), supported on Landsat 5-TM images and topographic charts. This characterization will be useful for scientists and legislators interested in the regions who are aware of the need to be concile the process of development with preservation or conservation of the ecosystem. Preliminary results indicate that, depending on the sub region, a single physiographic element is enough to define the boundaries. For some areas, however, information on two or more factors is needed. Results also indicative that from counties localizes in the adjacent high lands, only 15 have part of their area within the Pantanal.

## Introdução

Do ponto de vista científico, o ecossistema Pantanal ainda é pouco conhecido, onde a interação entre os fatores climáticos, hidrológicos e geológicos condicionaram os processos responsáveis pelas características geomorfológicas da planície e continuam influenciando sua evolução, resultando na grande heterogeneidade e diversidade de ambientes (EMBRAPA, 1991).

Historicamente o homem ocupa e explora esse ecossistema desde o século XVIII. Inicialmente alterando suas relações funcionais, porém adequando-se ao longo do tempo aos fenômenos ocorridos nesse ambiente e mantendo seu "status quo" devido a sua alta capacidade de recuperação. Entretanto, verificaram-se, a partir de 1970, alterações progressivas no seu fluxo de matéria e energia, devido a ações antrópicas que se desenvolveram desordenadamente no planalto adjacente e até mesmo em vários pontos da planície de inundação, em decorrência do avanço da fronteira agrícola. Isto tem preocupado entidades ambientalistas e órgãos de defesa, pesquisa e planejamento.

A inundação da região ocorre devido ao acúmulo de águas pluviais, pelo aporte de água proveniente do planalto adjacente, pelo lento e difícil escoamento superficial dos rios, corixos e vazantes que extravazam, e pela elevação do lençol freático. Este processo é fundamental, pois regula o ciclo de vida das plantas e dos animais e tem, ainda, impedido a ocupação mais intensiva da planície pelo homem.

Caso seja alterada a dinâmica de escoamento das águas, os canais naturais tendem a perder sua capacidade hidráulica de transportar sedimentos trazidos em suspensão. Além disso, pode haver deficiência de nutrientes no solo, com prejuízos para as pastagens nativas e para a pecuária, ou ainda a erosão dos solos com reflexos nas atividades econômicas regionais, ameaçando o equilíbrio geral deste ecossistema (ALVARENGA *et al.*, 1984).

Essa dinâmica pode ser alterada naturalmente ao longo de períodos geológicos, mas pode também ser acelerada pela ação do homem, através de obras de engenharia como canalização e dragagem de leitos, construção de diques, represas e estradas, ou ainda desmatamento indiscriminado expondo o solo ao vento e à chuva e, conseqüentemente, à erosão.

O sistema produtivo pantaneiro é pautado na exploração da agropecuária e dos recursos naturais. A principal atividade é a pecuária bovina de corte, e, sem ordem de importância, são explorados também a flora, a fauna, o turismo e a mineração. Para a perpetuação dessas atividades é imprescindível estabelecer formas de manejo adequadas, onde haja equilíbrio entre o homem e a natureza. Isto pode ser planejado dentro de critérios conservacionistas.

Entretanto, para que se possa estabelecer qualquer ação normativa ou legislativa, é necessário, antes de tudo, que se tenha uma base delimitada fisicamente, o que não acontece com o Pantanal. É comum verificar na literatura as

mais variadas formas e dimensões territoriais para essa região, que vão desde 110.000 até 200.000 Km<sup>2</sup>, conforme o critério ou interesse do pesquisador.

Entre as ações estabelecidas no Plano de Desenvolvimento da Região Centro-Oeste (Brasil, 1986), para o Programa Pantanal, duas merecem destaques:

- 1- "Definir juridicamente o Pantanal como área de proteção ambiental (mapeamento dos limites da região), as regras essenciais à sua administração e fiscalização ambiental estipuladas por um único órgão, assim como os meios úteis à sua implementação";
- 2- "Estabelecer um plano diretor do uso dos solos do Pantanal, considerando cada microsistema, após a caracterização e o zoneamento ambiental".

Nesse contexto, espera-se contribuir para a discussão sobre as diversas subdivisões do Pantanal, suas caracterizações e limites, bem como despertar a sociedade para a necessidade de se estabelecer uma delimitação fisiográfica para o Pantanal e seus pantanais, que seja reconhecida oficialmente pela Legislação.

### Localização da Área

Na figura 1 observa-se a localização da bacia do Alto Paraguai, situada no centro da América do Sul, onde esta inserida a região denominada Pantanal.

Pode-se verificar na figura 2, a bacia do Alto Paraguai (parte brasileira), onde se apresenta uma tentativa de delimitação do Pantanal. De acordo com ALVARENGA *et al.* (1984), essa bacia apresenta uma superfície de 496.000 Km<sup>2</sup>, integrando áreas territoriais do Brasil, Bolívia e Paraguai, dos quais 80% ou 396.800 Km<sup>2</sup>, estão inseridos na região Centro-Oeste do território nacional, nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Está delimitada, ao norte, pelas depressões cuibana e do Alto Paraguai; ao Sul pelo rio Apa, ao Leste, pelas escarpas das serras de Bodoquena, Maracaju, Pantanal e São Jerônimo, e a Oeste, pelas fronteiras do Paraguai e Bolívia. Segundo AMARAL FILHO (1986), essa planície é formada quase em sua totalidade por solos hidromórficos, que refletem bem a deficiência de drenagem generalizada, e sua forte tendência para inundações periódicas e prolongadas. A litologia é constituída por sedimentos aluviais da formação Pantanal, que associada à dinâmica do regime de alagamento, provocou a grande variação constatada nos solos.

Para GODOY FILHO (1986), o Pantanal situa-se abaixo das cotas de 200m. Trata-se de uma paisagem recente do ponto de vista geológico, resultante dos processos de soerguimento da cadeia andina, que propiciaram a individualização da bacia sedimentar do Pantanal. Sedimentos trazidos das porções mais elevadas, pelos rios da bacia do Alto Paraguai, vêm preenchendo-a deste então.

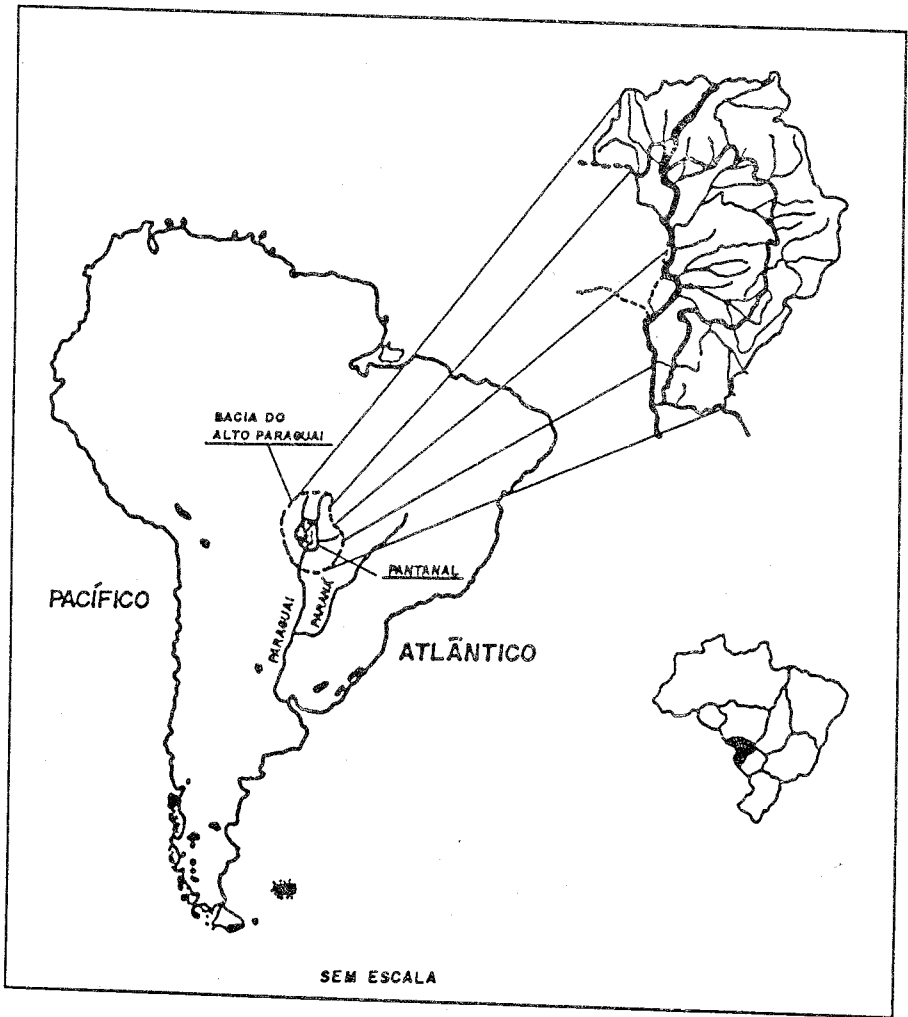


Figura 1 - Localização da bacia do Alto Paraguai e Pantanal no continente Sul-Americano.

### O Pantanal e Seus Limites Fisiográficos

Localizado a sudoeste do antigo Estado de Mato Grosso, o Pantanal pode ser delimitado numa primeira aproximação pelos paralelos de  $16^{\circ}$  a  $22^{\circ}$  de latitude Sul e pelos meridianos de  $55^{\circ}$  a  $58^{\circ}$  de longitude Oeste, com área total de  $156.298 \text{ Km}^2$  (STEFAN, 1964). A sua dimensão territorial pode ser observada na figura 3.

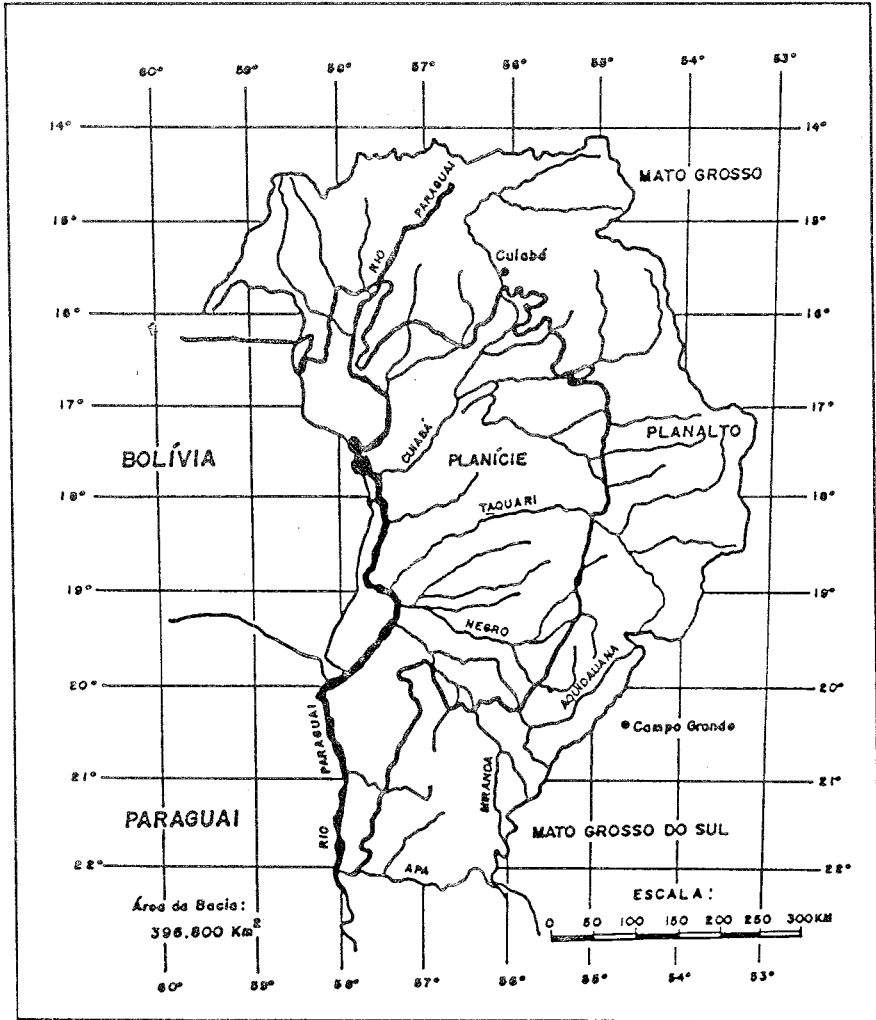


Figura 2 - Mapa do limite fisiográfico da Bacia do Alto Paraguai no Brasil.

Segundo SOUZA (1973) o Pantanal é considerado a maior área inundável do continente americano, caracterizado como uma planície aluvial de formação quaternária, estando em fase de entulhamento. A superfície é calculada em aproximadamente 200.000 Km<sup>2</sup>. A altitude fixa-se em torno da cota altimétrica dos 100 metros. Considerando as coordenadas geográficas, pode-se tomar como limites da parte brasileira do Pantanal os meridianos 55° a 58°30'W e os paralelos 16° a 22°S.

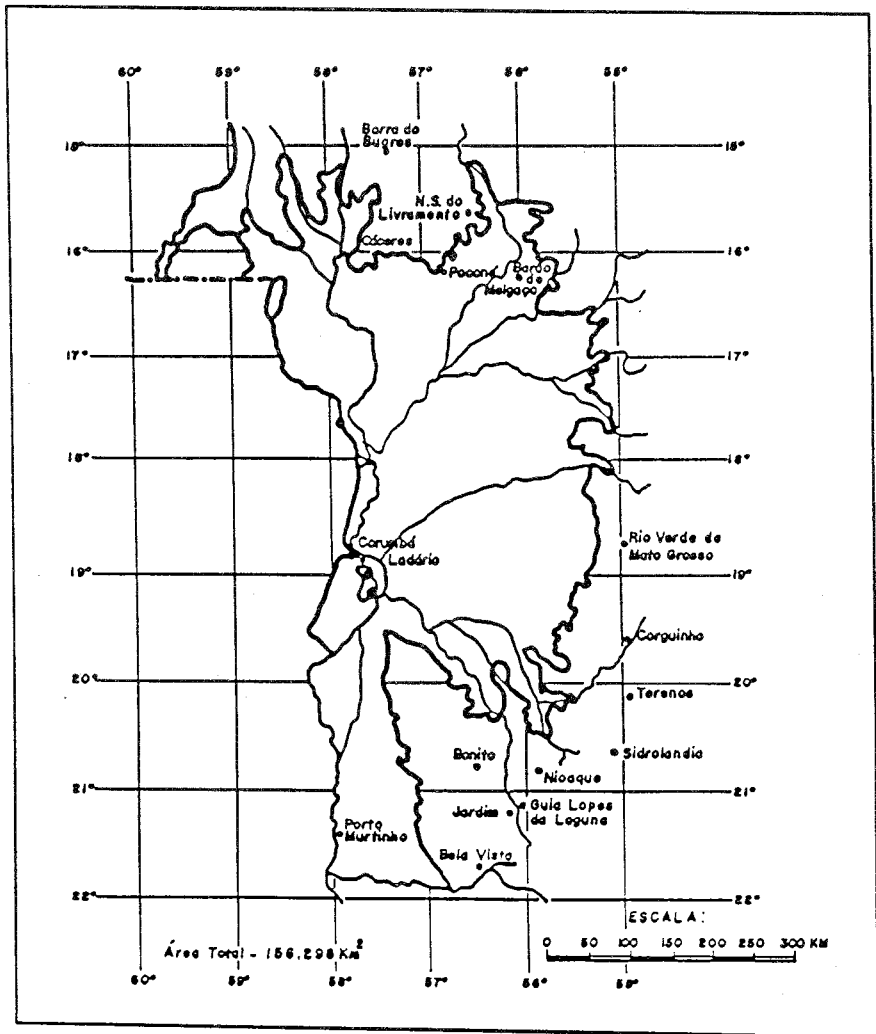


Figura 3 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, segundo Stefan (1964).

A 1500 quilômetros a oeste da costa do Atlântico, e ao longo dos limites entre Brasil, Bolívia e Paraguai, localiza-se na parte central do continente sulamericano, a região do Pantanal, formada por uma imensa planície sujeita a enchentes, com 168.000 Km<sup>2</sup> de área numa bacia hidrográfica de 496.000 Km<sup>2</sup>, adjacente às bacias dos rios Amazonas e Paraná (BRASIL, 1974). A curva de nível de 200m corresponde mais ou menos aos limites dessa planície.

SANCHEZ (1977) identificou duas grandes regiões com 17 sub-regiões no Pantanal, sem no entanto quantificar a área; a primeira, denominada "Pantanal das vertentes do rio Paraguai", é composta de 14 sub-regiões, e a segunda, "Pantanal do rio Paraguai", com 3 sub-regiões. Esse autor ressalta que é possível, através de desagregações e agregações sucessivas de espaço, caracterizar regiões, sub-regiões, setores e sub-setores dentro dessa grande depressão. Esse conjunto de sub-regiões consiste dos seguintes pantanais e planícies:

### 1. Pantanal das vertentes do rio Paraguai.

- |   |   |
|---|---|
| 1.1 Pantanal de Cuiabá                        | 1.8 Pantanal do Taquari                     |
| 1.2 Pantanal do Cabaçal-Sepotuba              | 1.9 Pantanal do Jacadigo                    |
| 1.3 Pantanal do São Lourenço Itiquira-Piquiri | 1.10 Pantanal do Rio Negro                  |
| 1.4 Pantanal do Paraguaizinho                 | 1.11 Pantanal do Miranda                    |
| 1.5 Pantanal do Jauru-Paraguai                | 1.12 Pantanal do Aquidauana                 |
| 1.6 Pantanal do Corixo Grande                 | 1.13 Pantanal do Abobral-Aquidauana-Miranda |
| 1.7 Pantanal do Bento Gomes-Cassange          | 1.14 Pantanal do Nabilique                  |

### 2. Pantanal do Rio Paraguai

- 2.1 Planícies de inundação típicas e compostas do rio Paraguai
- 2.2 Planícies de inundação difusa
- 2.3 Planícies de inundação típicas e derrames aluviais do rio Paraguai com funcionamento atual de planícies de inundação ativadas por canais decrescentes.

Essas duas grandes regiões apresentam fisionomias, dinâmica fluvial, fluviomorfologia, solo e regime pedoclimático diferentes entre si.

Posteriormente essas informações foram espacializadas por BRASIL (1979), estimando a área da planície do Pantanal em 139.111 Km<sup>2</sup> (Fig. 4), constituída de uma grande planície deprimida, com drenagem dificultada pelo pequeno gradiente, onde pequenos morros podem alcançar altitudes de 200m. Dentro dessa região distinguem-se várias sub-regiões que se caracterizam por diferenças morfogenéticas e hidrográficas. Os elementos fisiográficos que compõem cada sub-bacia e a morfogênese do Pantanal permitiram distinguir 15 pantanais, os quais encontram-se mapeados na figura 4.

Conforme descrição de ADÂMOLI (1982), utilizando aspectos fitogeográficos associados a características ecológicas e níveis de inundação, o Pantanal está formado por um conjunto de grandes planícies deprimidas e lagos aluviais situados quase que inteiramente em território brasileiro, na bacia do Paraguai, e ocupa uma área de 139.111 Km<sup>2</sup>. Topograficamente situa-se entre 80 e 160m. Longe de ser uma comunidade de paisagem homogênea, apresenta uma heterogeneidade interna marcante que, ao nível da população local, permitiu reconhecer a existência de diversos pantanais com características próprias, ecológica e florísticamente diferenciáveis, suscetíveis de serem cartograficamente representadas. Na figura 5 estão representados os limites dessas divisões, para as quais conservaram-se a denominação local, ou seja, o nome da sub-região ou distrito conhecido pela população local.

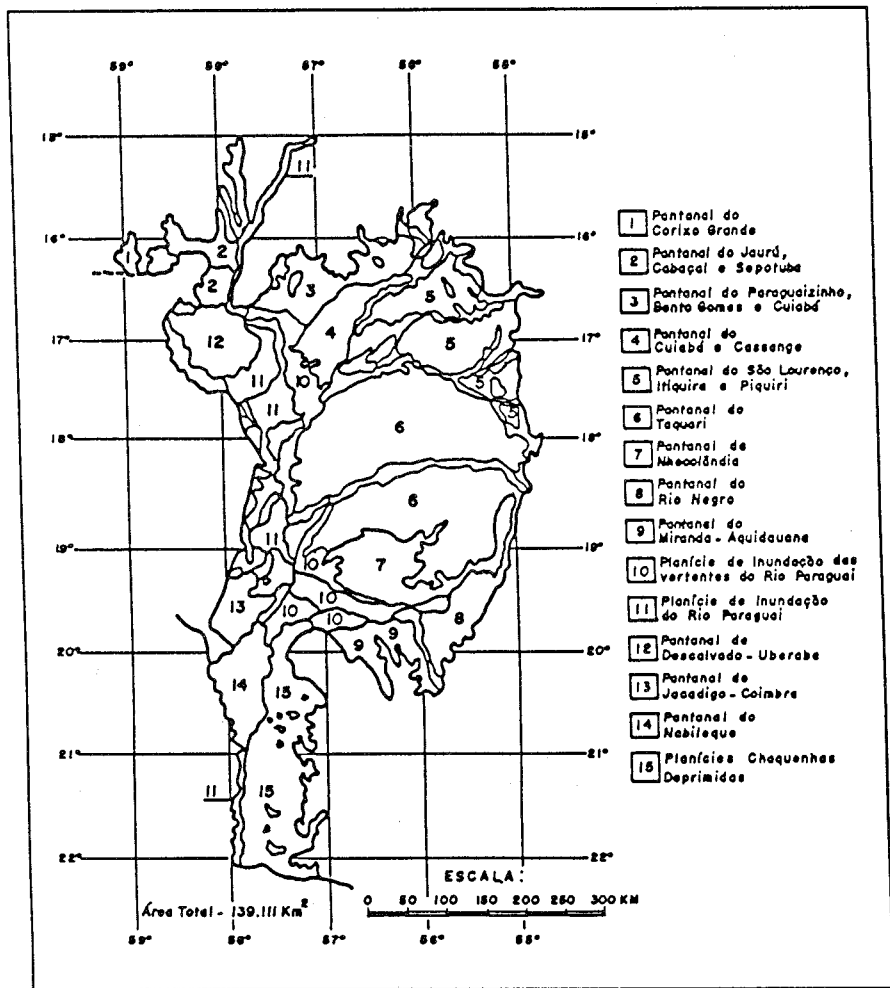


Figura 4 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, dividido em 15 pantanais, segundo Brasil (1979).

FRANCO & PINHEIRO (1982) descreveram as planícies e pantanais, quando do mapeamento da folha SE 21 Corumbá e parte da folha SE 20, pelo projeto RADAMBRASIL. Trata-se, segundo esses autores, de uma extensa superfície de acumulação, de topografia bastante plana e frequentemente sujeita à inundação, cujas altimetrias variam de 80 a 150m. A diversidade de fatores morfogênicos (al-timetria relativa, litologia e pedologia) permitiu a definição de oito pantanais associados às sub-bacias. Somando-se esse trabalho ao de ALVARENGA *et al.* (1982), no qual reconheceu-se a existência de diversos



pantanaís, também associados às sub-bacias do rio Paraguai, tem-se o resultado do esforço empreendido pelo Projeto RADAMBRASIL em termos de caracterização dessas sub-regiões. O efeito desse somatório pode ser observado na delimitação dos treze pantanaís com área total de 136.738 Km<sup>2</sup> na figura 6.

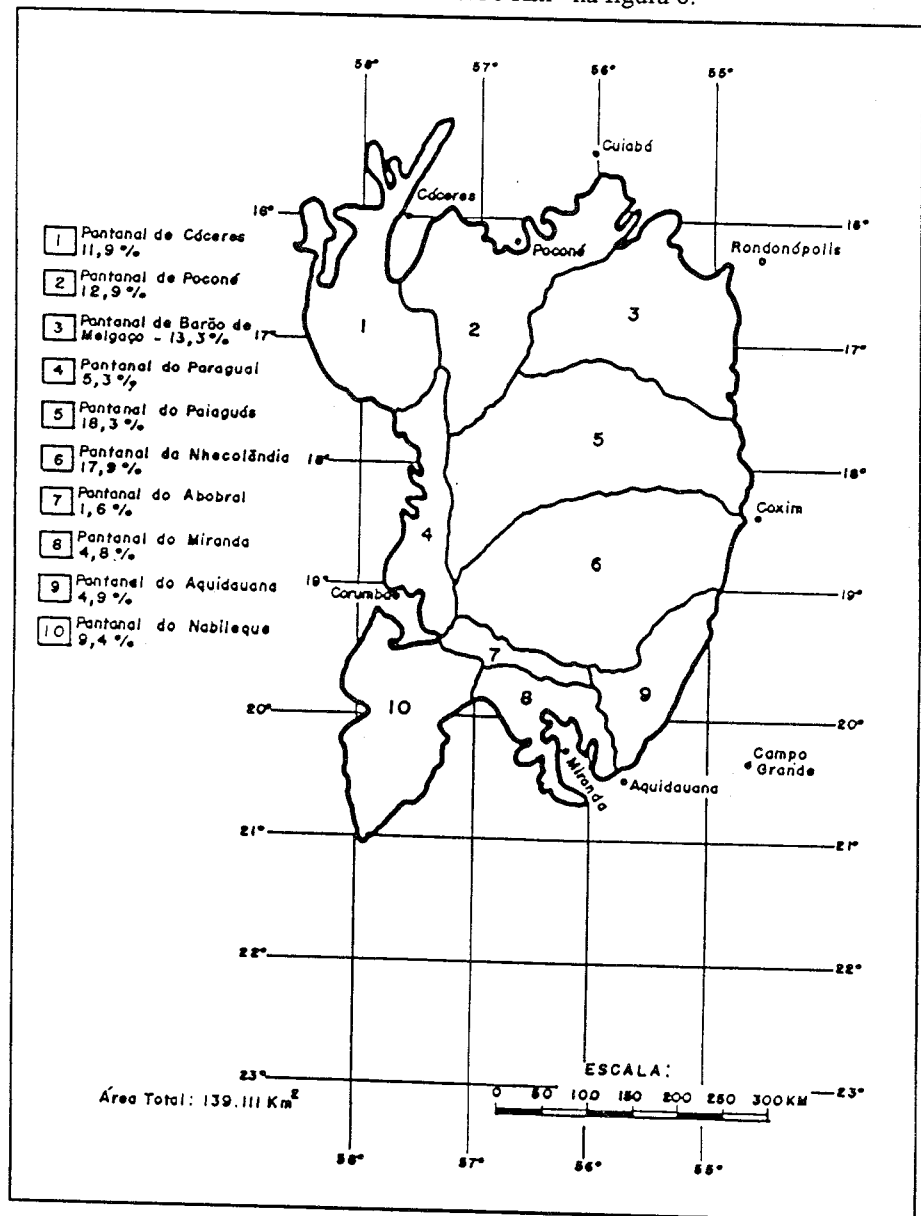


Figura 5 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, dividido em 10 pantanaís, segundo Adámoli (1982).

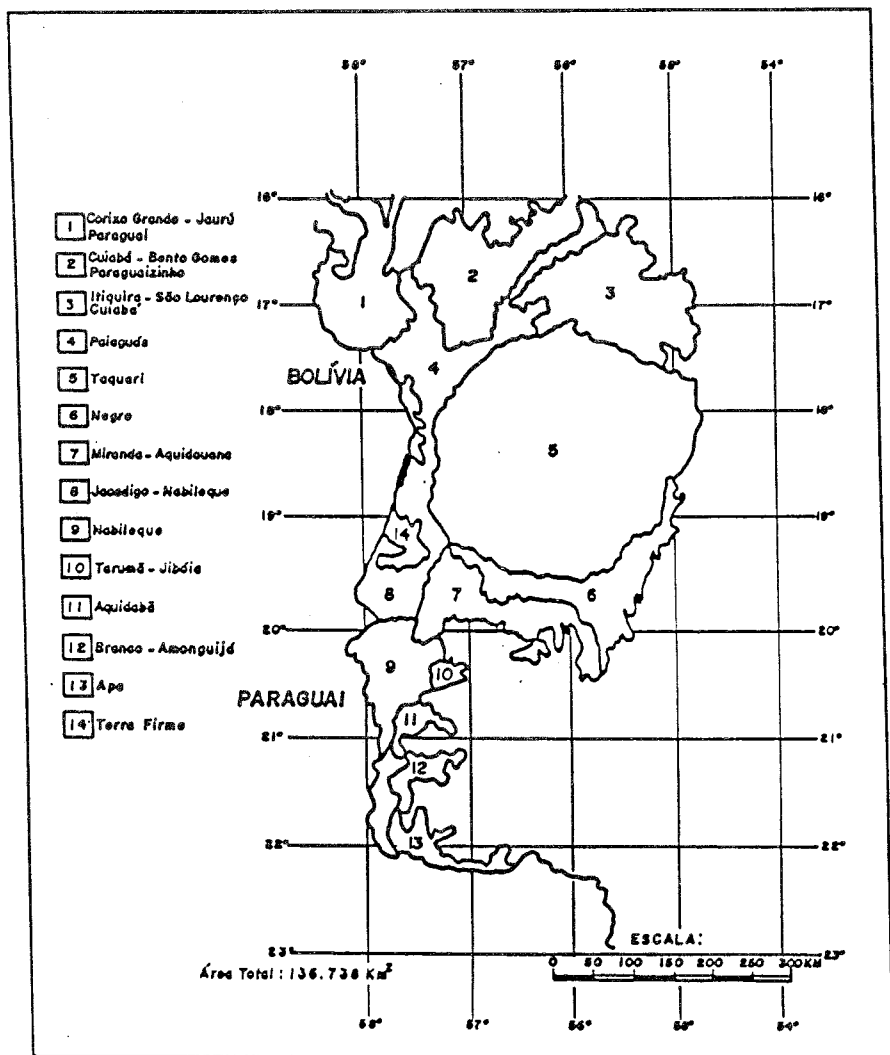


Figura 6 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, dividido em 13 pantanais, segundo Franco e Pinheiro + Alvarenga *et al.* (1982) - RADAMBRASIL.

Posteriormente, ALVARENGA *et al.* (1984), ressaltaram que o Pantanal ocupa uma área de 133.465 Km<sup>2</sup>, com altimetria de 80 a 150m. Esses autores reconheceram diferentes feições na região pantaneira associadas às sub-bacias e, através de mapeamento sistemático do Projeto RADAMBRASIL, identificaram 12 diferentes pantanais, os quais podem ser observados na

figura 7. Nessa delimitação foram utilizados como parâmetros os aspectos estruturais, topográficos, hidrológicos, morfológicos, de solos e de estrutura vegetal, conservando-se, para cada pantanal, o nome dos rios que originaram as sub-bacias.

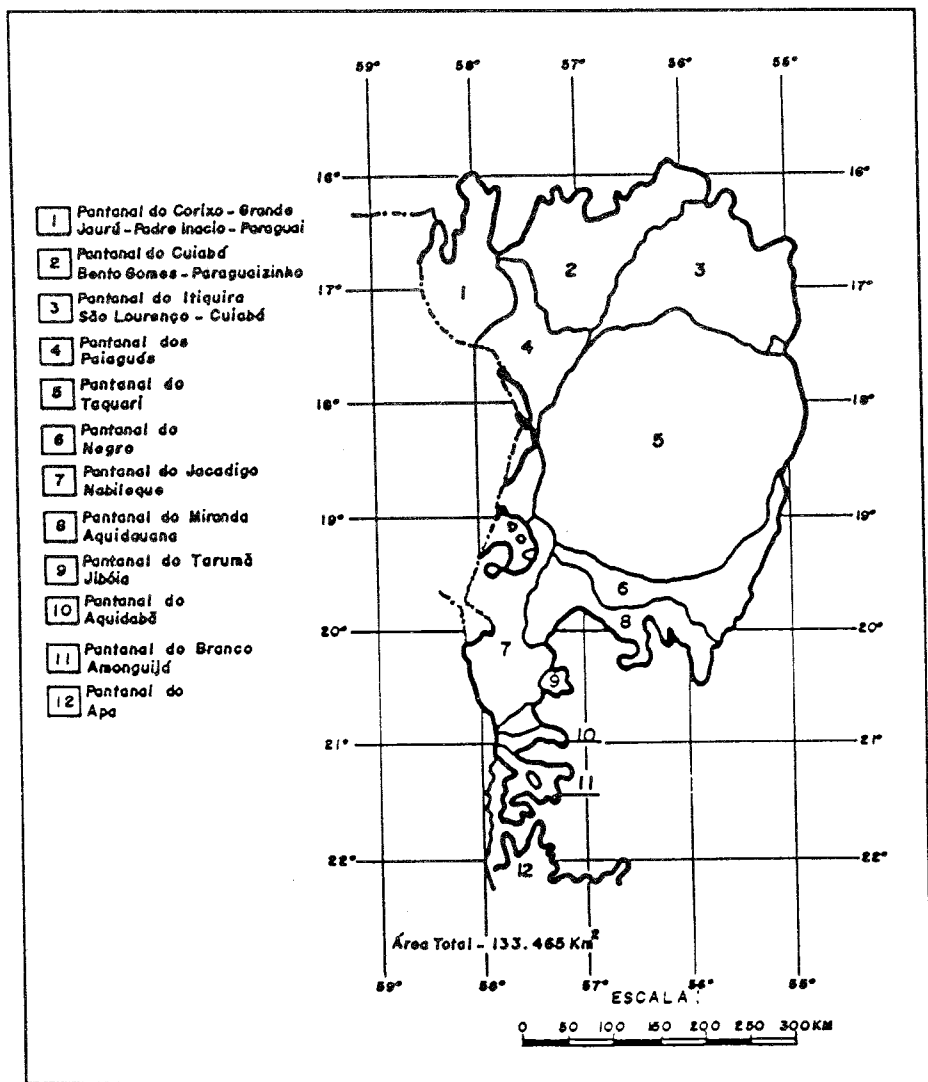


Figura 7 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, dividido em 12 pantanais, segundo Alvarenga *et al.* (1984).

A fisiografia envolve parâmetros climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, pedológicos e ecológicos. Observa-se na tabela 1 que as delimitações fisiográficas são embasadas nesses critérios, variando quanto aos parâmetros adotados. Pode-se dizer que esses critérios são eficientes tanto quanto melhor definem os limites estudados. Para o caso do Pantanal isso nem sempre é possível, visto que após um certo período de inundação uma mesma sub-bacia sofre influência de inundação de outras sub-bacias adjacentes.

Entre os pesquisadores que estudaram a fisiografia do Pantanal, destacam-se dois grupos relevantes. No primeiro grupo incluem-se SANCHEZ (1977), BRASIL (1979) e ADÁMOLI (1982), vinculados ao Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai (EDIBAP); no segundo grupo incluem-se FRANCO & PINHEIRO (1982), ALVARENGA *et al.* (1982), ALVARENGA *et al.* (1984) e AMARAL FILHO (1986), vinculados ao Projeto RADAMBRASIL. As divisões adotadas por esses autores são as mais consistentes, por usarem diferentes parâmetros físicos e bióticos de grande importância no Pantanal, como feições de relevo, drenagem, solos e vegetação, e utilizando produtos de sensoriamento remoto de grande aplicabilidade. A consistência e o detalhamento do mapeamento é proporcional ao peso e ao número de parâmetros utilizados na delimitação, uma vez que o simples fato de se adotar um peso maior ou menor para um determinado critério, ou ainda um único elemento fisiográfico, provoca alterações nos níveis de detalhes e contornos obtidos. Isto pode provocar uma agregação ou desagregação de áreas, determinando outras sub-regiões, ou seja, um contorno que antes era mal definido, pode passar a ser facilmente reconhecido por uma mudança abrupta na feição do terreno, ou vice-versa. Tome-se como exemplo Brasil (1979) e Amaral Filho (1986). O primeiro, pelo caráter de um mapeamento fisiomorfológico, isto é, considerando as interações entre vários elementos físicos e ecológicos, estimou a área do Pantanal em 139.111 Km<sup>2</sup>, dividido em 15 sub-regiões; o segundo, utilizando somente o fator pedológico estimou 153.000 Km<sup>2</sup> de área para a região estudada, dividido em seis sub-regiões quanto ao regime de inundação.

Nas figuras 3 a 8 verificam-se os diferentes limites fisiográficos do Pantanal, e ainda suas delimitações internas. Comparando as figuras 4 e 5, nota-se que ambas possuem a mesma área quantificada (139.111 Km<sup>2</sup>), porém com contornos diferentes, o que, provavelmente implica em um erro de quantificação. ADÁMOLI (1982) não considera Pantanal a região chaquenha abaixo da Latitude 21°S, incluída por BRASIL (1979) e pelos demais autores como Pantanal. Entretanto, há várias razões que justificam a inclusão dessa região como parte integrante do Pantanal, tais como sua localização dentro da bacia do Alto Paraguai e na planície contínua de inundação do rio Paraguai; possui um regime de chuva e características hidrológicas anuais (intensidade e duração de inundação) semelhantes às das outras sub-regiões; é uma região ainda em processo de

sedimentação e, na sua cobertura vegetal predomina os carandazais (*Copernicia australis*), vegetação típica da sub-região do Nabileque, considerada como Pantanal pelo próprio Adámoli. Essas considerações reforçam, portanto, que a adoção da cartografia fisiomorfológica seja a mais coerente para delimitação dos diversos pantanais, dado que identificam melhor as características ecológicas.

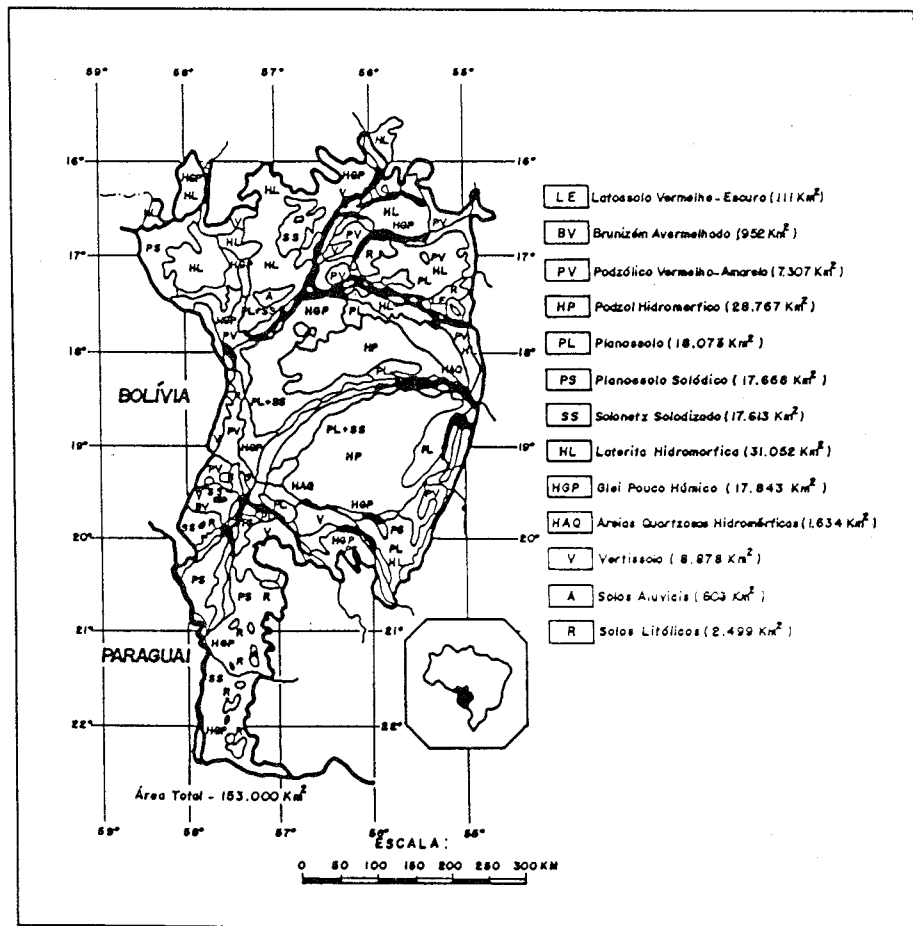


Figura 8 - Mapa do limite fisiográfico do Pantanal, com predomínio de 13 tipos de solos, segundo Amaral Filho (1986).

Parece incoerência dizer que o Pantanal é pouco conhecido, com tantos mapeamentos fisiográficos. Entretanto, esta é a realidade, pois a maioria dessas informações estão disponíveis descritivamente, ou em mapas numa

escala de 1:5000000, ou, quando muito, na escala de 1:1000000, o que é insatisfatório para planejamento regional, estabelecimento de formas de manejo, ou para definição de áreas de pesquisa localizada, uma vez que as divisões nem sempre são perceptíveis. Na maioria das vezes é necessário quantificar exatamente a sub-região em que se está trabalhando.

Tabela 1: Estudos relacionados com a delimitação fisiográfica do Pantanal.

Autor	Crítérios adotados	Material utilizado	Nº de sub-regiões	Área(Km <sup>2</sup> )
STEFAN (1964)	Não especificado	Não especificado	Não analisado	156.298
BRASIL (1974)	Curvas de níveis (<200m) aspectos geomorfológicos	- Cartas topográficas na escala de 1:250000 - Fotografias aéreas	Não analisado	168.000
SANCHEZ (1977)	Geomorfológico Hidrológico Fluviomorfológico	- Imagens de Radar na escala de 1:250000 - Cartas topográficas na escala de 1:100000	17	Não quantificada
BRASIL (1979)	Geomorfológico Hidrológico Fluviomorfológico	- Imagens de Radar na escala de 1:250000 - Cartas topográficas na escala de 1:100000	15	139.111
FRANCO e PINHEIRO (1982) + ALVARENGA et al. (1982)	Geomorfologia Fatores morfogênicos (altimetria relativa, litologia e pedologia)	- Imagens de Radar na escala de 1:250000	13	136.738
ADÂMOLI (1982)	Fitogeográfico Hidrológico	Estudos anteriores (EDIBAP) - Imagens do LANDST-MSS na escala de 1:500000 - Imagens de Radar na escala de 1:250000 e 1:100000	10	139.111
ALVARENGA et al. (1984)	Geomorfológicos Aspectos estruturais topográficos, hidrológicos, morfológicos, pedológicos e de estrutura vegetal	- Imagens de Radar na escala de 1:250000 - Imagens do LANDST-MSS na escala de 1:500000 e 1:1000000	12	133.465
AMARAL FILHO (1986)	Pedológico Hidrológico	Estudos anteriores (RADAMBASIL) - Imagens de Radar na escala de 1:250000	13 (tipos de solo) 6 (regime de inundação)	153.000

Tome-se, por exemplo, o pantanal de Nhecolândia da figura 4 e o mesmo pantanal da figura 5. Ambos são completamente diferentes quanto às suas delimitações. BRASIL (1979) delimitou esse pantanal em função da alta diversificação geomorfológica (baías, cordilheiras, vazantes e planícies deprimidas), enquanto ADÂMOLI, 1982, considerou somente a denominação local, isto é, o distrito de Nhecolândia, circundado pelos rios Taquari, Paraguai e Negro e pelas serras de Maracaju e Pantanal. Como não existe formalmente a adoção de uma única cartografia para o Pantanal, isto causa certa confusão no momento em que o leitor necessita localizar-se no espaço. Ora se referindo a uma sub-região delimitada muitas vezes por aspectos geopolíticos, como a

da figura 5, ora se referindo a uma sub-região com delimitação voltada mais para aspectos ecológicos, como a da figura 4.

Reconhecidamente a planície contínua de inundação da bacia do Alto Paraguai é denominada Pantanal. Entretanto, esse contorno não é claro, principalmente nas áreas de contato entre planalto e planície. É possível até que se determine uma faixa de transição, ou ainda, que se considere toda a bacia do Alto Paraguai como Pantanal, dado que, o que ocorre no planalto tem efeito subsequente na planície, porém é necessário que isso seja identificado fisicamente. Tanto a cartografia geopolítica quanto a fisiomorfológica (com aspectos ecológicos) podem ser utilizadas para cartografar o Pantanal. A primeira com maior peso para o contorno externo e, a segunda, com maior relevância para divisões internas. Em se tratando de manejo e conservação ambiental, esta última gera mais subsídios, se bem que a divisão geopolítica é que determina, na maioria das vezes, de onde será liberado os recursos financeiros, ou seja, se de âmbito Municipal, Estadual ou Federal.

Comparando as figuras 4, 5 e 6, observa-se que no pantanal do Taquari da figura 6 podem ser inseridos os pantanais do Taquari e de Nhecolândia da figura 5, ou ainda, os pantanais do Paiaguás e de Nhecolândia da figura 4. Pode-se repetir esse tipo de comparação entre os vários tipos de pantanais para todas as figuras, mas dificilmente ocorrerá uma perfeita justaposição. Isto é decorrente da adoção de diferentes conceitos utilizados na delimitação.

Os mapeamentos fisiomorfológicos das figuras 6 e 7 são os que mais se assemelham entre si, tanto em número de sub-regiões quanto na estimativa da área total, pelo fato dos pesquisadores serem oriundos de um mesmo programa de pesquisa, o RADAMBRASIL, e, utilizarem praticamente a mesma metodologia.

## **Proposta Para Delimitação da Área Fisiográfica do Pantanal e Suas Sub-Regiões**

### **Objetivos:**

- 1- Descrever e cartografar fisiomorfológicamente, na escala 1:250000, tanto o limite externo, quanto as divisões internas (sub-regiões) do Pantanal;
- 2- Determinar o número de municípios que pertencem à região do Pantanal, bem como a participação relativa de cada um deles na área de estudo;
- 3- Determinar a participação relativa de cada sub-região nos limites municipais;
- 4- Criar um banco de dados cartográficos e temáticos do Pantanal na referida escala de trabalho.

### Metodologia:

Nesta proposta de delimitação, serão considerados os fatores físicos e ecológicos com suas eventuais interações, pois os processos climáticos, geológicos, geomorfológicos, beogeográficos, hidrológicos, pedológicos e antrópicos são condicionadores no processo de formação do Pantanal, atuando sobre o meio e entre si.

O clima influencia permanentemente a vegetação, o homem e solo, sendo responsável pelo modelamento da superfície terrestre, atuando sobre as rochas através do intemperismo. A estrutura e a distribuição dos tipos naturais de vegetação, abordados na fitogeografia, são características importantes na paisagem e indicadores do clima e do solo. Os tipos e estruturas de rochas abaixo da superfície terrestre, exprimem as diferentes topografias dessa região, as quais, no transcorrer do tempo geológico, foram elaboradas e destruídas pela erosão ou pelo recobrimento sedimentar. A geomorfologia trata da origem e desenvolvimento sistemático de todos os tipos de relevo terrestre, de grande importância para o homem, e em especial para o Pantanal, pois em função disso são selecionadas as áreas para agricultura, instalação das cidades e construção de estradas. O processo hidrológico, com seu ciclo de seca e cheia anual, caracterizado por inundações diferentes quanto à intensidade, duração e profundidade determina com maior precisão os ambientes ecológicos e, finalmente, o processo antrópico, como o uso da terra pelo homem para fins de lavoura, implantação de pastagens e mineração, gera mudanças no fluxo de matéria e energia dentro do ecossistema, além disso, define também em alguns locais, um claro limite entre terra firme e planície inundável. Desta maneira, tentar-se-á estabelecer assim, uma delimitação que atenda a um maior número possível de características ecológicas.

Esses parâmetros poderão ser utilizados, em alguns locais, individualmente, como é o caso da terra firme em torno das cidades de Corumbá e Ladário, em que apenas o nível de inundação define claramente o contorno do Pantanal, ou ainda, em algumas porções da serra da Bodoquena, onde o uso da terra (pastagens cultivadas) é interrompido onde se inicia a planície inundável. Em outros locais, porém, onde não há uma descontinuidade abrupta na feição do terreno deverá ser analisada a interação entre dois ou mais parâmetros para, finalmente identificar o limite.

Inicialmente serão recuperados e compatibilizados as informações cartográficas, temáticas e descritivas existentes. Para complementação dessas informações e, para auxiliar nas delimitações serão utilizados produtos de sensoriamento remoto gerados pelo sensor TM (Thematic Mapper) instalado à bordo do satélite LANDSAT 5 e as respectivas cartas topográficas. A interpretação das imagens de satélite se dará de modo visual apoiada nas verificações de campo. Em seguida, as informações espacializadas preexistentes ou elaboradas serão armazenadas num banco de dados, através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Nesse sistema, essas informações serão manipuladas na forma



de cruzamentos para geração de novas informações (mapas temáticos), cálculo das áreas dos temas e a conseqüente impressão dos resultados.

#### Materiais:

Mapas cartográficos e temáticos preexistentes;

Base cartográfica da região na escala de 1:250000;

Imagens de radar em papel off-set do recobrimento radargramétrico de 1975/76, na escala de 1:250000;

Imagens do satélite LANDSAT 5-TM do período 1990/91, na composição colorida 3, 4 e 5 compatível com a escala do trabalho.

### **Resultados Parciais**

Orientando-se pelos mapas municipais estatísticos (MMEs) na escala de 1:100000, percorreu-se, via terrestre, todos os municípios localizados na borda do Pantanal. Sobre esses mapas efetuou-se uma demarcação aproximada do contorno externo do Pantanal.

Através dessa verificação em campo e baseando-se no relevo da região foi possível identificar o número de municípios que possuem área na planície de inundação. Para cada um desses municípios, os respectivos MMEs foram reduzidos para a escala de 1:25000, sobre os quais estão sendo repassados o limite traçado anteriormente, para, na próxima etapa, serem confrontados com as imagens de satélite atuais.

Na figura 9 é apresentada a divisão geopolítica do Pantanal. Inicialmente supunha-se que 18 municípios (7 no MT e 11 no MS) possuíssem área dentro dessa região. Após verificação em campo concluiu-se que os municípios de Bodoquena (desmembrado do município de Miranda desde 1980), bem como os municípios de Anastácio, Rondonópolis e Rio Negro estão localizados fora da região do Pantanal.

O município de Bodoquena está situado sobre a serra da Bodoquena, limitando-se a Oeste com o município de Porto Murtinho e ao Norte com o município de Miranda; ao Sul e Leste limita-se com municípios localizados no Planalto. O município de Anastácio localiza-se na serra de Maracaju, limitando-se a Oeste e Norte com os municípios de Miranda e Aquidauana, respectivamente, e ao Sul e Leste com municípios localizados nessa mesma serra. O município de Rio Negro, localiza-se também, na serra de Maracaju, limitando-se ao Norte e Oeste, com os municípios de Rio Negro e Aquidauana, respectivamente, e ao Sul e Leste com municípios localizados no Planalto. Deste modo, o número de municípios que compõem o ecossistema Pantanal fica reduzido a 14.

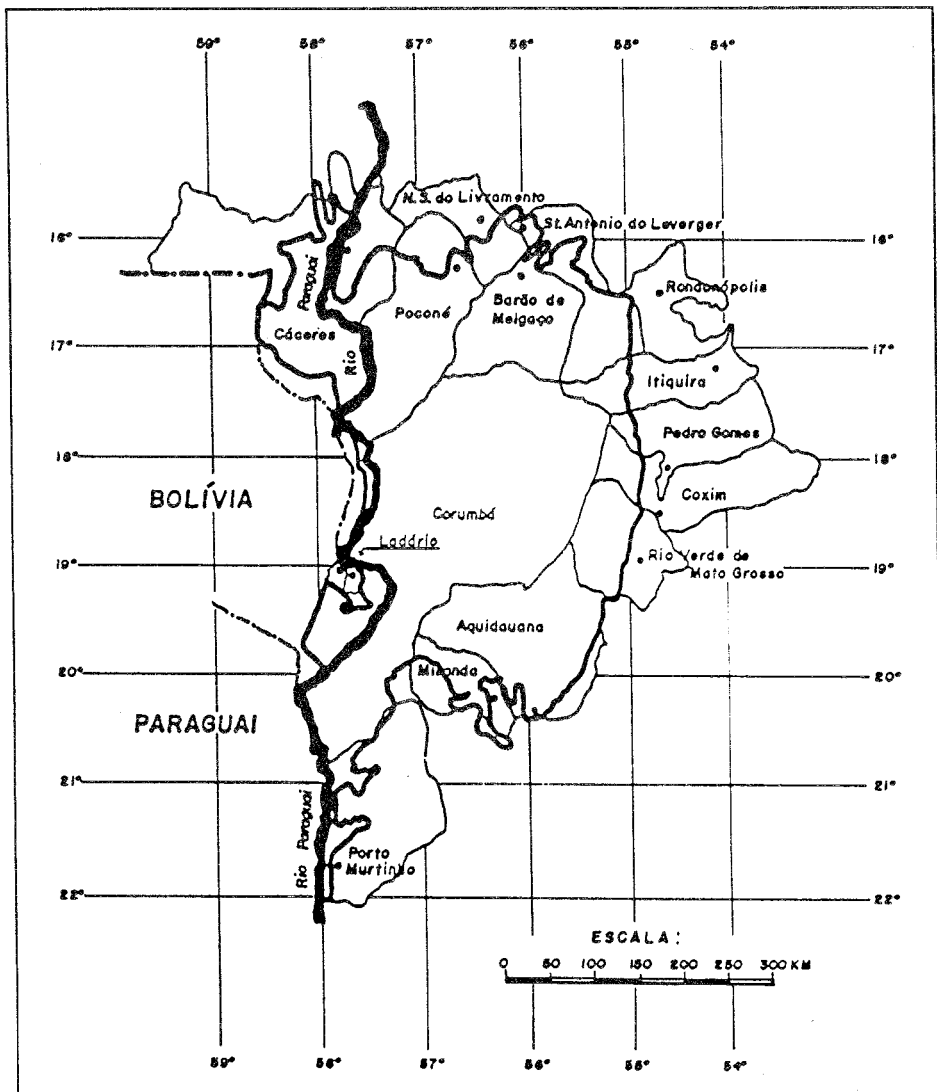


Figura 9 - Divisão geopolítica do Pantanal (1992).

### Bibliografia

- ADÂMOLI, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". In: Congresso Nacional de Botânica, 32. Teresina. Anais... Sociedade Botânica do Brasil, p.109-119.

- ALVARENGA, S.M., BRASIL, A.E., PINHEIRO, R., KUX, H.J.H. 1984. Estudo geomorfológico aplicado à Bacia do Alto Paraguai e Pantanaís Mato-grossenses. Boletim Técnico. Série Geomorfológica. Projeto RADAMBRASIL, Salvador, p.89-183.
- \_\_\_\_\_. BRASIL, A.E., DEL'ARCO, D.M. 1982. Geomorfologia. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. Campo Grande. p.125-184 (Levantamento de Recursos Naturais, 28).
- AMARAL FILHO, Z.P. do. 1986. Solos do Pantanal Mato-grossense. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 1, 1984. Anais... Brasília, EMBRAPA-DDT, P.91-104. (EMBRAPA/CPAP. Documentos, 5).
- BRASIL. 1974. Ministério do Interior. Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Relatório Técnico. Rio de Janeiro, DNOS. vol. 1, 284p.
- \_\_\_\_\_. 1979. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste. Estudos de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, t.2.
- \_\_\_\_\_. 1986. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste. Plano de desenvolvimento regional do Centro-Oeste (1987-1989). Brasília, 262p.
- EMBRAPA. 1991. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). Plano Diretor do CPAP: versão preliminar. Corumbá, MS, 44p. (não publicado).
- FRANCO, M.S.M., PINHEIRO, R. 1982. Geomorfologia. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20. Rio de Janeiro, p.161-224. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- GODOY FILHO, J.D. 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-grossense e de sua área de influência. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 1, 1984. Anais... Brasília, EMBRAPA-DDT, P.63-76. (EMBRAPA/CPAP. Documentos, 5).
- SANCHEZ, R.O. 1977. Estudio fluviomorfológico del Pantanal; regionalización, sub-regionalización y sectorización geográfico de la depression de la alta cuenca del Rio Paraguai. (s.l.): EDIBAP. 50p.

SOUZA, L.G. 1973. História de uma região: Pantanal e Corumbá. São Paulo, Resenha Tributária, 237p.

STEFAN, E.R. 1964. O Pantanal Mato-grossense. Rev. Bras. Geog. 26(3):465-478.

### **Endereços:**

VILA DA SILVA, J.S.

Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - EMBRAPA/CPAP

Rua 21 de Setembro, 1880 - Fone (067) 231-1430 e Fax (067) 231-1011

CEP 79320-900 - Corumbá, MS.