

Dinâmica da Região do Pantanal Mato-Grossense

MARIA NOVAES PINTO *

A REGIÃO

A área tradicionalmente conhecida como *Pantanal* é uma depressão situada no Alto Curso do Rio Paraguai, extremo oeste do Brasil e centro da América do Sul. É uma planície aluvial, constituída por terras permanente e periodicamente inundáveis; é portanto, uma superfície de acumulação de sedimentos quaternários, de topografia plana freqüentemente sujeita às inundações do rio Paraguai e seus tributários. Caracteriza-se pelas suas peculiaridades ecológicas pela dinâmica do meio ambiente, que resultam da interação de fatores bióticos e abióticos locais e das terras que o envolvem. Como parte do *Gran Chaco Americano*, o Pantanal constitui um ecossistema dos mais importantes da Terra.

O Pantanal está contornado por planícies não inundáveis — Baixada Cuiabana, Baixada do Alto Paraguai e sopé dos relevos elevados — e pelos morros residuais — Morrarias do Urucum e Amolar. Esse conjunto de terras compõe uma unidade definida no espaço e no tempo, onde se desenvolvem atividades econômicas, sociais e culturais específicas, constituindo a *Depressão Pantaneira*.

Por sua vez a Depressão Pantaneira está contornada pelas terras altas dos planaltos e serras. Esse entorno é conhecido como Borda do Pantanal, onde se encontram as nascentes dos rios que fluem para a Depressão Pantaneira. A Borda do Pantanal apresenta-se como conjunto de blocos compactos e alinhados em cristas com patamares estruturais escalonados, ou como planaltos de litologias areníticas que correspondem à borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná.

Em virtude da sensibilidade dos componentes ambientais às interrelações que atuam no seu entorno, o Pantanal apresenta-se como um sistema vulnerável aos processos que resultam das formas de ocupação que ocorrem nas terras do entorno.

Pelas suas peculiaridades e características, esse conjunto de terras baixas e altas conhecido como Bacia do Alto Paraguai, apresenta-se coerente e equilibrado, o que permite a sua designação de Região do Pantanal Mato-Grossense (Novaes Pinto, 1988), considerando-se o conceito de *região* como um território que se distingue dos demais por possuir uma estrutura organizada formada por elementos físicos, econômicos, sociais e culturais nitidamente relacionados.

* Departamento de Geografia e Núcleo de Estudos Ambientais da Universidade de Brasília.

A Região do Pantanal Mato-Grossense representa uma bacia de drenagem, conforme os conceitos de Leopold et al. (1954) e de Ruhe (1975), porque é uma parte da superfície da Terra drenada por um rio — o rio Paraguai —, tem divisores separando-a de que outras bacias hidrográficas — rios Amazonas, Guaporé e Paraná, e Chaco —, e possui propriedades geométricas com as quais a hidrologia, a erosão e a sedimentação estão relacionadas. Os sedimentos e o excesso da água do escoamento superficial deixam a região através da embocadura da bacia — o vale estreito do rio Paraguai a sul, na confluência do rio Apa.

Tendo em vista a estrutura física da Região do Pantanal Mato-Grossense, a Depressão Pantaneira apresenta-se como uma bacia de recepção ou seja, um anfiteatro de forma semicircular, por onde fluem e onde se concentram as águas procedentes da Borda do Pantanal; essas águas escoam de forma complexa através do Pantanal, para o vale do rio Paraguai (Figura 1).

Em virtude de receber águas, sedimentos, agrotóxicos e outros resíduos urbanos, agrícolas e minerários procedentes da Borda do Pantanal e que se juntam àqueles produzidos nas terras não inundáveis da Depressão Pantaneira, o Pantanal apresenta-se como grande depósito, com capacidade para exportar pelo estreito vale do rio Paraguai apenas reduzida quantidade de matéria e de energia.

Além disso, o Pantanal apresenta peculiaridades no seu ambiente natural em consequência da dinâmica fluvial da área inundável dos chamados pantanais, vinculada a fatores como declividade e descarga dos principais rios que o atravessam, aliados ao regime climático, natureza dos solos e suporte geológico ao tempo que conduz os processos morfogenéticos, acelerados localmente pela ação antrópica.

A ABORDAGEM SISTÊMICA

Algumas tentativas de identificação de geossistemas têm sido feitas em trechos limitados do Pantanal. Rondon (segundo Franco e Pinheiro, 1982) e Holz et al. (1982) explicam as formas de adaptação em três tipos de ambientes de inundações e de acumulações de materiais em trechos do Pantanal, próximos às margens do rio Paraguai. Para esses autores, os aspectos físico-ecológicos interpretados refletem as condições edafomorfológicas desnudacionais sobre os depósitos fluviais e lacustres do Quaternário e atuais.

Tricart (1982) relacionou a vegetação “palustre” às áreas de influência das enchentes do Paraguai e contatos entre os espriamentos aluviais quaternários, distinguindo também “vazantes” e as partes inundáveis estacionais ou permanentes. Franco e Pinheiro (1982) descrevem e justapõem as características litológicas, pedológicas e da vegetação, tomando como referência os ambientes formados por áreas de inundação sobre materiais quaternários e as planícies fluviais e fluviolacustres recentes.

Cardoso da Silva (1984), utilizando as informações dos autores citados, e confrontando-as com os dados de uma zanação geobotânica contida no trabalho de Loureiro et al. (1982) e com a classificação dos solos de Orioli et al. (1982),

conseguiu correlacioná-las com os componentes geo-ambientais para a formação de unidades regionais sistêmicas.

O presente estudo desenvolve uma abordagem geossistêmica segundo Bertrand (1971), Sotchava (1977), Christofolletti (1981; 1983 1986-87), e Novaes Pinto (1989), para quem os geossistemas são fenômenos naturais influenciados em estrutura e peculiaridades por fatores sociais, econômicos e tecnológicos; são classificados quanto à entrada, à saída e à retroalimentação do sistema ou seja, são geossistemas exportadores e importadores de matéria e de energia.

Segundo Bertrand (1971) o geossistema responde a valores ecologicamente estáveis, sendo o resultado da combinação de fatores geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e pedológicos. Esta combinação constitui o potencial ecológico, cujas possibilidades de exploração biológica são representadas pela cobertura vegetal, fauna e solo. A integração do potencial ecológico com a exploração biológica, associada à utilização antrópica (rural, urbana), representa um complexo essencialmente dinâmico.

Tendo em vista a dinâmica típica do ambiente da Região do Pantanal Mato-Grossense, e considerando a qualidade e a quantidade de dados disponíveis, procura-se aplicar a tipologia dinâmica da paisagem¹, baseada na teoria da biorresistência de H. Erhart. Desta forma, torna-se possível distinguir os geossistemas em biostasia ou seja, aqueles cujas paisagens encontram-se em equilíbrio, dos geossistemas em resistasia cujas paisagens encontram-se em desequilíbrio em consequência da atividade antrópica. Para a designação do geossistema, a geomorfologia é considerada como fator relevante, acrescentando-se um termo regional da área onde está incluído o fenômeno.

A identificação e caracterização dos geossistemas foi realizada a partir das informações disponíveis: Relatórios do Projeto Radambrasil, imagens de Radar e de satélite da série Landsat, bibliografia e cartografia publicadas, bem como material inédito da Engevix S. A.² Essas informações foram chegadas por meio de sobrevoos e trajetos aquáticos e terrestre sobre a região estudada.

O GEOSISTEMA DO PANTANAL E FENÔMENOS SECUNDÁRIOS

As informações disponíveis sobre a Região do Pantanal Mato-Grossense permitem a identificação da potencialidade ecológica e dos recursos biológicos, que estão disponíveis para a utilização antrópica. A análise das interrelações entre os vários fatores demonstra a ocorrência na região, de um fenômeno natural identificado como *Geossistema do Pantanal*, hierarquizado aos geossistemas do Cerrado e do Chaco, e interrelacionado aos geossistemas amazônico e platino (Figura 2).

Ao *Geossistema do Pantanal* encontra-se hierarquizados fenômenos secundários que são geossistemas de encosta, de vale e de depressão, que por sua vez se interrelacionam nas trocas de matéria e de energia.

1. A paisagem é aqui conceituada como recurso natural e importante fator do meio ambiente, susceptível de receber impactos como consequências da ação do homem.

2. A autora agradece à Engevix S.A. por autorizar a utilização de dados levantados através de trabalho de consultoria.

Os fenômenos que ocorrem nas encostas e nos vales da Região do Pantanal Mato-Grossense são exportadores de matéria e de energia para o fenômeno que ocorre na depressão centralizada pelo Pantanal. Enfim na Depressão Pantaneira ocorre um geossistema importador de energia e de produtos procedentes dos geossistemas de encostas e vales.

Geossistema de encosta

Esse fenômeno ocorre nas vertentes de cristas paralelas da Província Serrana e serras do Mimoso e São Jerônimo, bem como nas encostas escarpadas do Planalto da Bodoquena voltadas para o Pantanal. A base das encostas está constituída por uma superfície pediplanada levemente inclinada para a planície de inundação, com altitudes que variam de 100 a 150 m.

Os vales que entalham essas encostas são influenciados pela estrutura geológica, apresentando anfiteatros, gargantas de superimposição e alguns canais temporários com características obsequentes. Nas áreas de cristas paralelas o padrão da drenagem é também paralelo, enquanto que na Bodoquena ocorre o padrão

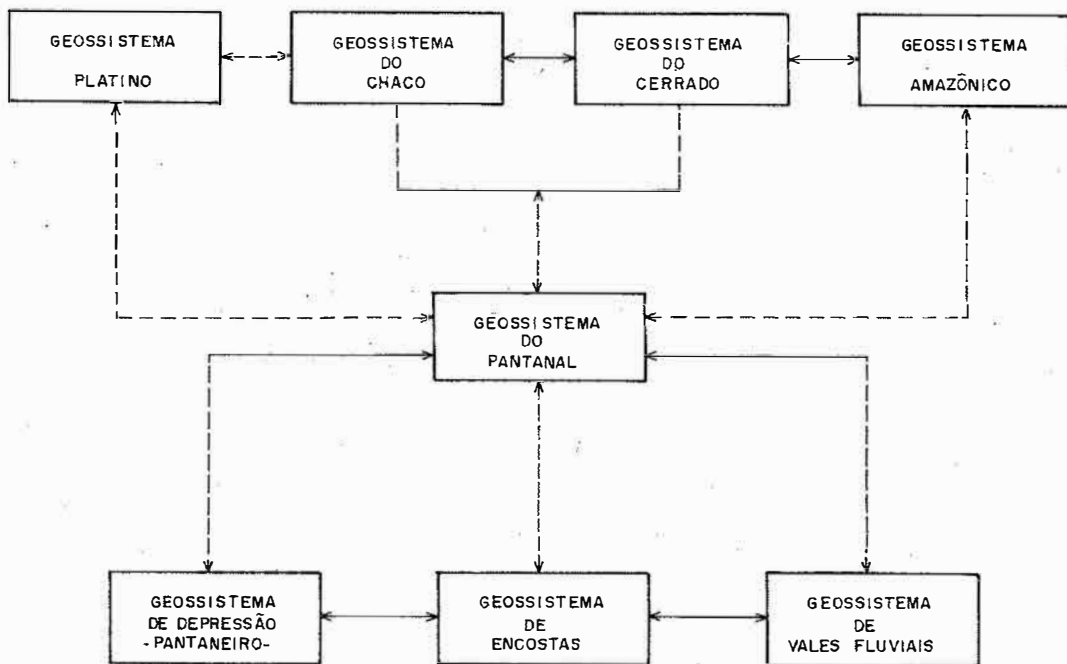


FIGURA 1: Hierarquização do Geossistema do Pantanal e Fenômenos Secundários.

dendorítico de drenagem. Aí ocorrem solos podzólicos, terra roxa, vertissolos e solonetz, que estão recobertos por vegetação de cerrado, cerradão e campos; a mata ciliar acompanha os vales. A fauna é essencialmente umbrófila.

Nos trechos acidentados da Província Serrana e das serras do Mimoso e São Jerônimo, as dificuldades topográficas restringem a atividade antrópica. Os fenômenos que aí ocorrem são geossistemas em biostasia tipo climático, porque a intervenção humana, de caráter limitado, não compromete o seu equilíbrio. Entretanto, na vertente ocidental da Bodoquena, a intervenção humana relacionada à pecuária intensiva e à exploração mineral faz com que o geossistema seja classificado em biostasia tipo paraclimático, porque a ação antrópica está propiciando a evolução para outro tipo de climax.

Geossistema de vale

Fenômeno que ocorre nos vales fortemente dissecados das bacias de drenagem dos rios São Lourenço-Vermelho, Itiquira-Correntes-Piquiri, Taquari-Coxim e Negro e nos vales medianamente dissecados dos cursos superiores dos rios Paraguai, Cuiabá, Jaurú, Miranda, Aquidauana, Apa, Petas e Paraguaizinho-Bento Gomes. Os geossistemas que ocupam esses espaços são exportadores de energia e de produtos para a depressão.

Nas áreas de ocorrência desses geossistemas, os canais fluviais estão adaptados a linhas de fraqueza estrutural, apresentando trechos encaixados com inflexões e meandros, bem como terraços e planícies aluviais. Os solos são podzólicos, latossólicos, litólicos, laterita hidromórfica e areias quartzosas, recobertos por vegetação de cerrado, cerradão e mata ciliar. A sul ocorrem manchas de vegetação chaquenha. Em virtude da intensa atividade antrópica, a fauna encontra-se em extinção.

Apesar da intensa urbanização e da expansão de projetos agrícolas que provocam erosões aceleradas e liberação de sedimentos e outros produtos, o equilíbrio ambiental não foi totalmente rompido; por isso o geossistema de vale é, em sua maioria, considerado como em biostasia degradado com dinâmica regressiva. Esse fenômeno ocorre nas áreas das bacias dos rios São Lourenço-Vermelho, Itiquira-Correntes-Piquiri, Taquari-Coxim e nos cursos superiores dos rios Paraguai, Cuiabá, Miranda, Aquidauana, Apa e Jauru.

No vale do rio Negro a ação antrópica está propiciando uma evolução para outro tipo de climax, e o fenômeno que aí ocorre pode ser considerado um geossistema em biostasia tipo paraclimático. A ação antrópica é reduzida nos vales dos rios Petas e Paraguaizinho-Bento Gomes, por isso o geossistema que aí ocorre pode ser classificado como biostasia tipo climático.

Geossistema de depressão (Pantaneiro)

Fenômeno importador de matéria e energia, que ocorre nas terras baixas de cotas médias de 120 m. Abrange toda a área da planície inundável dos pantanais,

bem como as planícies não inundáveis da base dos planaltos e relevos residuais. Por caracterizar o ambiente pantaneiro, este fenômeno recebe a designação de Geossistema Pantaneiro (Figura 3).

Os solos aí predominantes são a laterita hidromórfica, planossolos, vertissolos, brunizens, glei pouco húmicos, solonetz, solodizado, areias quartzosas, podzólico hidromórfico e solos litólicos nas encostas dos relevos residuais.

A vegetação é de campo sujo nas planícies de inundação, cerrado e cerrado nos interflúvios, floresta tropical aluvial nos baixos terraços inundáveis, manchas

de campos e de vegetação chaquenha. A fauna é constituída por numerosas espécies do Pantanal e está sofrendo regressão pelas alterações ambientais. A atuação antrópica na Borda do Pantanal, bem como nas terras não inundáveis da Depressão Pantaneira, está propiciando a evolução da paisagem pantaneira. Por isso o geossistema que aí ocorre pode ser classificado em biostasia, tipo paraclimático.

CONCLUSÕES

A análise da dinâmica do meio ambiente na Região do Pantanal Mato-Grossense, através da abordagem geossistêmica, mostra a ocorrência de fenômenos interrelacionados e hierarquizados, responsáveis pelas origens, mobilização e retroalimentação do sistema. Isto porque a noção de geossistema é fundamental para compreender-se a complexidade de uma região. Sendo um fenômeno natural, o geossistema representa as interrelações e a dinâmica dos vários componentes da paisagem, cujo reflexo mais evidente se expressa em alteração do ecossistema e na qualidade ambiental.

Na Região do Pantanal Mato-Grossense ocorre um fenômeno de abrangência maior — o Geossistema do Pantanal, responsável pelas condições típicas que caracterizam o Pantanal. A esse geossistema encontram-se hierarquizados e interrelacionados os fenômenos secundários que ocorrem nas encostas, nos vales e na própria depressão.

Todos os geossistemas secundários encontram-se em biostasia ou seja, o seu equilíbrio não foi *ainda* rompido pela intervenção humana. Entretanto, a ação antrópica, apenas limitada pelas dificuldades topográficas, está exercendo um relevante papel no fluxo de produtos e de energia da região. Apenas o geossistema da depressão caracteriza-se como importador de todo o fluxo originado nos geossistemas de vale e de encosta, tipicamente exportadores.

Dos dezesseis geossistemas secundários identificados no Geossistema do Pantanal, nove deles são considerados em biostasia, degradado com dinâmica regressiva. Eles ocorrem nos vales das bacias que drenam a planícies aluvial — o Pantanal, e são eles: geossistemas do São Lourenço-Vermelho, do Itiquira-Correntes-Piquiri, do Taquari-Coxim, dos cursos superiores dos rios Paraguai, Cuiabá, Miranda, Aquidauana, Apa e Jauru. Três fenômenos em biostasia, tipo paraclimático, ocorrem no vale do rio Negro, na vertente ocidental da Bodoquena e na Depressão Pantaneira. Quatro geossistemas são do tipo climático, em virtude da limitada atividade antrópica: o da Província Serrana, das serras do Mimoso e São Jerônimo, e do vale do rio Petas.

Esta análise possibilita também concluir-se que nos planaltos areníticos, de onde procedem os principais rios fornecedores dos pantanais, encontram-se as áreas produtoras de material detrítico, em conseqüência do predomínio de litologias areníticas facilmente desagregáveis, como também da mecanização das monoculturas da soja e da cana de açúcar.

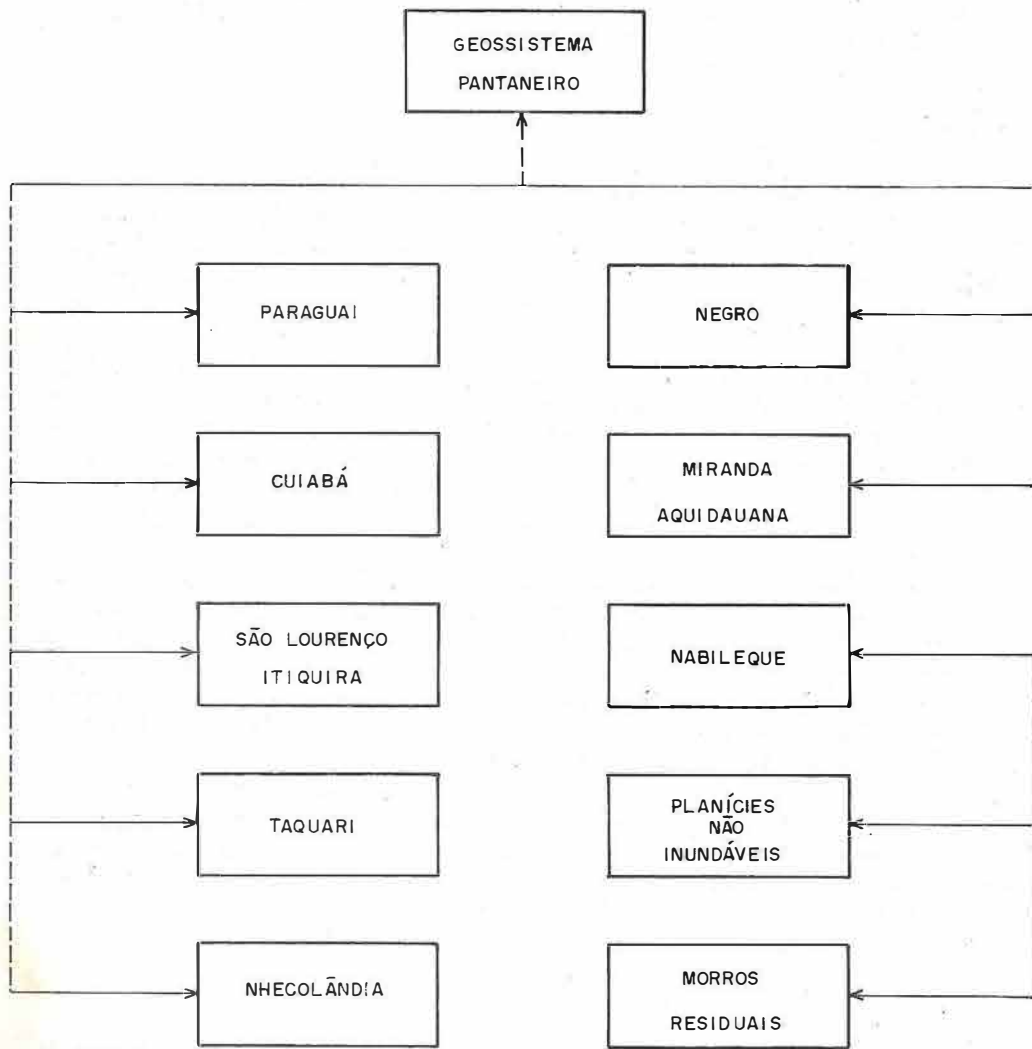


FIGURA 2: Hierarquização do Geossistema Pantaneiro e Fenômenos Secundários.

Na própria Depressão Pantaneira, as atividades industriais como as minerais e agrícolas, tornam-se fatores de desestabilização ambiental. Além disso, a urbanização, os aterros, a caça e a pesca predatórias, perturbam o ciclo de vida dos ecossistemas adaptados às condições climáticas. As alterações nos ecossistemas e na qualidade ambiental explicam, inclusive a regressão da fauna pantaneira.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. *Cadernos de Ciências da Terra*, 13, 1971, pp. 1-27.
- CARDOSO DA SILVA, T. Contribuição da Geomorfologia para o conhecimento e valorização do Pantanal. In: *Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Corumbá, 1984, pp. 77-90.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geografia Física. *Boletim de Geografia Teórica*, 11 (21-22): 5-18, 1981.
- CHRISTOFOLETTI, A. Definição e objeto da Geografia. *Geografia*, 8 (15-16): 1-28, 1983.
- CHRISTOFOLETTI, A. Significância da teoria de sistemas em Geografia Física. *Boletim de Geografia Teórica*, 16-17 (31-34): 119-128, 1986-1987.
- ENGEVIX *Pantanal Mato-Grossense. Pré-Diagnóstico Ambiental*. Brasília, 2 vls., 1987.
- FRANCO, M.S.M. e PINHEIRO, R. Geomorfologia. In: *Levantamento de Recursos Naturais*. Vol. 27, Rio de Janeiro, Projeto Radambrasil, 1982.
- HOLZ, R.V. et al. South American river morphology and hydrology. In: *Apollo Soyuz Test Project. Summary Science Report*. Washington, NASA, 1979, pp. 545-591.
- LEOPOLDO, B.L. et al. *Fluvial Processes in Geomorphology*. W.H. Freeman and Co., USA, 1964, 522 p.
- LOUREIRO, R. H. et al. Vegetação. In: *Levantamento de Recursos Naturais*, Vol. 27, Rio de Janeiro, Projeto Radambrasil, 1982.
- NOVAES PINTO, M. Geomorfologia do Pantanal Matogrossense. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Natal, 1988, pp. 73.
- NOVAES PINTO, M. Paisagens do Cerrado no Distrito Federal. In: Novaes Pinto, M. (Org.) *Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas — O Caso do Distrito Federal*. Ed. UnB, 1989 (no prelo).
- ORIOLI, A. L. et al. Pedologia. In: *Levantamento de Recursos Naturais*. Vol. 27, Rio de Janeiro, Projeto Radambrasil, 1982.
- RUHE, R. V. *Geomorphology*. Houghton Co., USA, 1975.
- SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. *Métodos em Questão*, n. 14, 1977, 16 p.
- TRICART, J. Paisagem e Ecologia. *Inter-Facies Escritos e Documentos*. São Paulo, n. 7, 1982, pp. 1-55.

ABSTRACT: *Dynamics of the Pantanal Mato-Grossense Region*. The aim of this study is to contribute to the identification of the dynamics of the Pantanal region. Satellite images, cartographic and bibliographic documentation with field work were used in order to analyse

the environmental units and the phenomena which occur there. Conclusions show that the Pantanal Mato-Grossense Region which corresponds to the upper Paraguai Basin, includes the Pantanal, the lowest part of the region where the Paraguai river and its affluents slowly flow; the non-inundated plains which surround the Pantanal, together these compose the Pantaneira Depression — *Depressão Pantaneira* — where social, economic and cultural activities are developing; and the Pantanal Border (*Borda do Pantanal*) which corresponds to the upper lands of "serras" and plateaux, where the sources of the Paraguai river affluents are situated. The geosystemic approach shows the occurrence of a phenomenon — the Pantanal Geosystem (*Geossistema do Pantanal*) which is related to the Cerrado, Chaco, Amazon and Platta Geosystems. Secondary phenomena were also identified. It is possible that the Pantanal as such results from the systemic complexity which occurs in the region as a whole. The irrational exploration of natural resources and lands is threatening the dynamic equilibrium of the system. Finally it is evident that the peculiarities of the Pantaneiro Environment surpass the boundary of the traditional Pantanal itself.

KEY WORDS: Geosystems; Pantanal Matogrossense; Environmental Dynamics.

Recebido em 04-12-1988