

GEOMORFOLOGIA DO PANTANAL MATOGROSSENSE

Maria Novaes Pinto
Departamento de Geografia
Universidade de Brasília
Campus Universitário - Asa Norte
Cep 70.910 Brasília, DF, Brasil

RESUMO

A geomorfologia regional pode explicar a complexidade do Pantanal Matogrossense. Utilizando-se técnicas de interpretação visual de imagens de satélite da série Landsat e Radar com apoio de campo, bem como documentos bibliográficos e cartográficos, realizou-se um estudo para identificação de unidades de relevo homogêneas. Conclusões demonstram que a região do Pantanal Matogrossense, que corresponde à bacia de drenagem do Alto Paraguai, deve incluir não apenas a depressão tradicionalmente conhecida como Pantanal, mas também, as áreas de serras e planaltos onde estão situadas as nascentes dos rios que fluem para o Pantanal. A região está constituída de quatro macro-unidades de relevo que se subdividem em doze unidades geomorfológicas. As formas de relevo vêm evoluindo desde o Terciário através de processos de etchiplanação, pediplanação e pedimentação, bem como erosão e sedimentação fluviais.

ABSTRACT

The regional geomorphology can explain the Pantanal Matogrossense complexity. Visual interpretation technics for satellite images of Landsat series and Radar with field work, as well bibliographical and cartographical documentation for homogeneous relief units identification were used. Conclusions show that the Pantanal Matogrossense, which correspondes the drainage basin of Upper Paraguai river, must includes not only the depression traditionally known as Pantanal, but also the area of "serras" and plateau where the source of rivers which flow to Pantanal are situated. The region is composed of four macro-units which are divided in twelve geomorphological units. The relief forms are developing from the Tertiary through etchplanation, pediplanation and pedimentation processes, also fluvial erosion and sedimentation.

1. INTRODUÇÃO

O Pantanal é uma área deprimida em forma de anfiteatro, situada no alto curso do rio Paraguai, extremo oeste do Brasil. Caracteriza-se pelas suas peculiaridades ecológicas e pela dinâmica do seu meio ambiente, que resultam da interação de fatores bióticos e abióticos locais e das terras elevadas do seu entorno. A evolução da área está relacionada, principalmente, com a dinâmica fluvial. Extensa superfície de acumulação de sedimentos quaternários, topografia plana frequentemente sujeita a inun

dações, o Pantanal tem sua drenagem comandada pelo rio Paraguai. Tributários descem das áreas planálticas e, ao percorrerem a planície divagam, inundam e depositam sedimentos. A única saída encontra-se a S, na confluência do rio Apa.

Pela sua configuração e características, o Pantanal e as terras altas do entorno onde se encontram as nascentes dos rios que fluem para a planície, constituem uma bacia de drenagem.

O presente estudo baseia-se em resultados do Projeto RadamBrasil, interpre

tação visual de imagens Landsat e Radar, Folhas constantes da Carta do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1972) e literatura disponível.

2. MACRO-UNIDADES DE RELEVO

O Pantanal Matogrossense está formado por um conjunto de paisagens individualizadas e similares, que constituem compartimentos topográficos semelhantes quanto às formas de relevo, gênese e evolução. Na região são identificadas quatro macro-unidades: Serra, Planalto, Depressão, Planície Aluvial.

SERRA - apresenta-se como um conjunto de terras altas de blocos compactos e alinhamento em cristas. Segundo Figueiredo et al. (1974), as serras resultam de esforços compressivos de SW-NE, que afetaram toda a região, dobrando e falhando rochas metassedimentares pré-cambrianas e do Complexo Basal. Processos erosivos posteriores modelaram patamares estruturais escalonados. A instalação e adaptação da drenagem a linhas estruturais, propiciaram a formação de vales encaixados e gargantas de superimposição. Pertencem a essa macro-unidade as unidades geomorfológicas designadas Província Serrana e Serra Santa Bárbara.

PLANALTO - situada entre cotas altimétricas de 300 a 800 m, correspondendo à borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná, esta macro-unidade apresenta escarpas nítidas, que se unem a faixas contínuas de relevo dissecado em formas aguçadas ou a áreas pedimentadas. Trechos conservados têm relevo de topo plano, aplainado por etchiplanação durante o Terciário; acima das litologias areníticas encontra-se cobertura detrítico-laterítica. Em função da inclinação das camadas as escarpas constituem frentes de cuestas, esculpidas em arenitos da Formação Furnas; formas dissecadas e pedimentadas foram talhadas em rochas pré-cambrianas do Grupo Cuiabá: metassiltitos, filitos, muscovita-quartzo xistos, mármore, calcários, dolomitos, meta-grauvacas. De W para E ocorrem patamares escalonados e contínuos, que constituem desdobramentos de cuestas. Sua gênese está relacionada ao soergimento por compensação isostática, enquanto ocorreria subsidência da depressão. O soergimento expôs essas áreas a atividades erosivas posteriores, com abertura de

depressões periféricas e vales fluviais encaixados. Relevos residuais apresentam topos que correspondem a níveis de superfícies elevadas. Processos erosivos de circundesnudação foram descaracterizados pela intervenção de falhas e movimentos de blocos, concomitantemente aos processos de epirogênese positiva que alteraram o bordo da Bacia Sedimentar do Paraná (Ab'Saber, 1949). Falhas modificaram formações sedimentares periféricas, antes mesmo de serem concluídos os processos de desnudação. Unidades geomorfológicas que pertencem a essa macro-unidade são os planaltos dos Parecís, dos Guimarães, do Taquarí-Itiquira, do Maracaju-Campo Grande e da Bodoquena.

DEPRESSÃO - não inundável, corresponde às superfícies de aplainamento por pediplanação, tanto periféricas como interplanálticas. Sua gênese está vinculada aos abatimentos tectônicos relacionados à orogenia andina e à reativação pliocênica que originaram áreas rebaixadas sobre as quais, em condições de clima semi-árido, a erosão lateral desenvolveu superfícies pedimentadas, de onde emergem relevos residuais. Fazem parte da macro-unidade as Morrarias do Urucum-Amolar e as depressões Cuiabana, do Alto Paraguai e do Rio Paraguai.

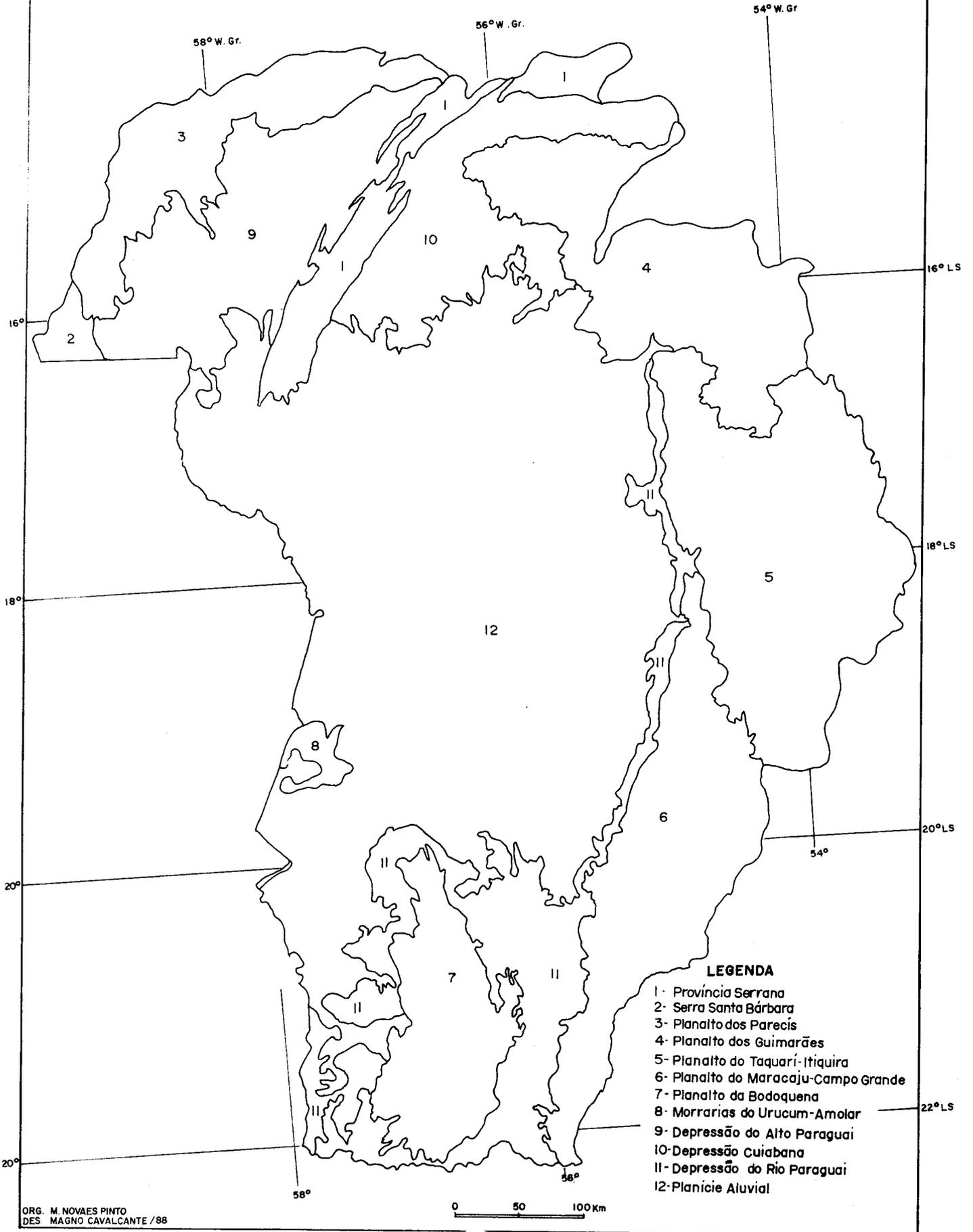
PLANÍCIE ALUVIAL - corresponde à área dos pantanais, cuja drenagem é comandada pelo rio Paraguai. Ocupa uma superfície de acumulação quaternária de topografia plana, frequentemente sujeita a inundações. Altitudes variam de 80 a 150 m e a declividade regional é inexpressiva, com gradiente variando de 0.3 a 0.5 m/km no sentido N-S (Alvarenga et al., 1982).

3. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

O Pantanal Matogrossense está constituído de doze unidades geomorfológicas (Figura 1):

1. Província Serrana
2. Serra Santa Bárbara
3. Planalto dos Parecís
4. Planalto dos Guimarães
5. Planalto do Taquarí-Itiquira
6. Planalto do Maracaju-Campo Grande
7. Planalto da Bodoquena
8. Morrarias do Urucum-Amolar
9. Depressão do Alto Paraguai

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO PANTANAL MATOGROSSENSE



10. Depressão Cuiabana
11. Depressão do Rio Paraguai
12. Planície Aluvial.

PROVÍNCIA SERRANA

Situada a N da região, entre as cotas altimétricas de 300 e 700 m, está contornada por terras baixas de depressão e da Planície Aluvial, e terras altas do Planalto dos Parecís a S. Apresenta configuração geral de amplo arco com concavidade voltada para SE. Constitui-se de relevo de estrutura dobrada, resultante de dobramentos, falhamentos e processos erosivos em rochas pré-cambrianas do Grupo Alto Paraguai: arenitos, folhelhos, siltitos e arcósios. Caracteriza-se pela ocorrência de cristas paralelas de direção predominante -mente NE-SW, cristas assimétricas (hogbacks), inselbergues, depressões no interior de anticlinais erodidas (combe) e formas cársticas (grutas, dolinas). A drenagem está influenciada pela estrutura, com gargantas de superimposição e vales subseqüentes; cursos d'água ligeiramente paralelos apresentam direções NE e SW.

SERRA SANTA BÁRBARA

Unidade constituída pela Serra Santa Bárbara e seu desdobramento identificado como Serra Salto do Aguapeí, com altitudes que variam entre 400 e 900 m. Localizada na extremidade NW da região, é considerada por Ross e Santos (1982) como parte da unidade geomorfológica designada Planaltos Residuais do Alto Guaporé. Representa bloco compacto de configuração afunilada, com a parte mais larga voltada para S. Modelada em litologias metassedimentares pré-cambrianas do Grupo Aguapeí (metarenitos, metassiltitos, metaconglomerados), forma um relevo elevado constituído de dois patamares escalonados: um acima de 700 m e outro entre 400 e 600 m de altitude. O conjunto apresenta caimento voltado para E. Bordas escarpadas dão origem a relevo cuestiforme. Toda borda E e NE é delimitada por um alinhamento de cristas assimétricas.

PLANALTO DOS PARECÍS

Situado a NW e N da região, constitui uma unidade que inclui, segundo o Projeto Radambrasil, uma sub-unidade mais elevada com relevo conservado, aci-

ma de 500 m de altitude, que é a Chapada dos Parecís, e uma sub-unidade de formas dissecadas tabulares, designada Planalto Dissecado dos Parecís, o qual apresenta seções que recebem denominações locais como Planalto do Jauru-Rio Branco e Planalto de Tapirapuã. Ocupa pequena área dentro da bacia do rio Paraguai e se caracteriza pela ocorrência de anfiteatros erosivos.

PLANALTO DOS GUIMARÃES

Constitui uma unidade geomorfológica situada a NE da região, contornada a W, NW e N pela Depressão Cuiabana e delimitada a S pelo Planalto do Taquarí-Itiquira. Apresenta litologias que abrangem sedimentos das Formações Bauru e Botucatu, e secundariamente das Formações Aquidauana, Furnas e Ponta Grossa. Caracteriza-se por diversidades topográficas e geomorfológicas. O Projeto Radambrasil reconhece nesta unidade, três compartimentos individualizados: Chapada dos Guimarães, com cotas que variam de 600 a 800 m; Planalto do Casca, entre 300 e 600 m, e Planalto dos Alcantilados, cujas cotas oscilam entre 300 e 650 m de altitude. O contato do Planalto dos Guimarães com a Depressão Cuiabana é fortemente escarpado. Nas partes S e SW encontram-se escarpas com vertentes abruptas, mantidas por arenitos devonianos das Formações Furnas e Ponta Grossa, aspecto cuestiforme com frente voltada para o Pantanal. Cristas alongadas, elevadas e estreitas fazem o contato S do Planalto com a Depressão Cuiabana.

PLANALTO DO TAQUARÍ-ITIQUEIRA

Limitada a N com o Planalto dos Guimarães, a E e SW com a Depressão do Rio Paraguai e Planalto do Maracaju-Campo Grande, esta unidade apresenta altitudes que variam de 800 a menos de 300 m. Engloba áreas de litologias devonianas das Formações Furnas e Ponta Grossa, permocarboníferas da Formação Aquidauana, juracretácica da Formação Botucatu e cretácica da Formação Bauru. Limites ocidentais são marcados por bordas escarpadas, correspondentes a frente de cuesta denominada localmente de serras de São Jerônimo e Pantanal. A W, na superfície rebaixada da depressão, emerge a serra Solteira, residual de topo plano talhado em arenitos da Formação Fur-

nas e capeado por cobertura detrítico-laterítica. Esse residual está separado do corpo do planalto por falhamentos. A unidade engloba três patamares, delimitados por escarpas estruturais que correspondem a frente de cuestas. O patamar mais elevado estende-se dos limites do Planalto dos Guimarães até a serra Preta, com cotas de 500 a 800 m; corresponde a uma vasta superfície plana e uniforme, modelada em rochas cretácicas da Formação Bauru e capeada por sedimentos detrítico-lateríticos; está associada a amplas formas dissecadas de topo tabular com escarpas erosivas e estruturais, conjunto de serras e relevos de formas convexas. A E encontra-se o patamar intermediário, com altitudes entre 300 e 500 m. Apresenta formas tabulares e convexas, estando separado do Planalto do Maracaju-Campo Grande por escarpas estruturais. O patamar inferior, abaixo de 300 m de altitude, encontra-se embutido no nível intermediário: é uma depressão que se alonga no sentido N-S e sugere abatimento tectônico (Almeida, 1949); apresenta relevos dissecados em formas convexas, aguçadas e tabulares. A unidade é drenada pelos rios São Lourenço, Vermelho, Taquarí e Coxim, através de vales encaixados e gargantas de superimposição. Essa drenagem, que flui para o Pantanal, indica controle estrutural. Em trechos dos rios ocorrem padrões de drenagem paralelo, dendrítico e subdendrítico.

PLANALTO DO MARACAJU-CAMPO GRANDE

Delineando configuração triangular com base voltada para S, esta unidade é limitada a W pela Depressão do Rio Paraguai e a NE pelo Planalto do Taquarí-Itiquira. Apresenta estrutura monoclinial, com inclinação para E; erosão frontal estabeleceu relevo de cuestas. Corresponde à terminação dos planaltos localizados na borda da Bacia Sedimentar do Paraná. É modelado em arenitos Bauru e Furnas; siltitos e arenitos da Formação Ponta Grossa, e arcósios, arenitos e calcários da Formação Aquidauana. A borda ocidental recebe a denominação de Serra de Maracaju, de relevo escarpado, representando relevo de cuesta festonada disposta na direção SSW-NNE, seguindo suave curvatura. Contato com a Depressão do Rio Paraguai é marcado, portanto, por frentes de cuestas, em cujas

vertentes a drenagem modelou faixas de relevos dissecados. A altimetria da unidade é caracterizada por dois compartimentos: o superior, entre 500 e 800 m e o inferior, entre 300 e 500 m. O compartimento superior ocupa o SE da unidade, com disposição diagonal, tendo a N uma superfície aplainada e a S, formas dissecadas em amplos interflúvios de topo plano. A borda desse compartimento é a serra de São Gabriel, marcada por escarpas erosivas com desníveis de 100 m. O compartimento inferior, com configuração triangular, ocupa toda a porção central da unidade. Apresenta depressão embutida, em cotas inferiores a 300 m. Os principais cursos d'água que drenam a unidade correm paralelo à cuesta delineando traçado subsequente, como ocorre com os rios Aquidauana, Taboco e Negro, que exibem características de superimposição. Em algumas áreas ocorrem padrões de drenagem paralelo e dendrítico.

PLANALTO DA BODOQUENA

Localizada a S do Pantanal, essa unidade engloba um conjunto de relevos serranos de caráter residual, dispostos na direção N-S, dissecados com formas de topo convexo e drenagem aprofundada, e agrupamentos de inselbergues. Altimetrias oscilam em torno de 500 m. Comporta-se como divisor de águas entre a bacia do Paraguai a W e as sub-bacias do rio Apa a S e do rio Miranda a E. O planalto é constituído por litologias pré-cambrianas do Complexo Rio Apa: micaxistos, quartzitos, anfibolitos, biotita gnaisse granatífero; e do Grupo Corumbá arcósios, arenitos, siltitos, argilitos, calcários, dolomitos e folhelhos da Formação Cerradinho, e calcários da Formação Bocaina. Bloco mais representativo é a serra da Bodoquena, cujas cotas variam de 400 a 650 m. Fazem parte da unidade as serras da Alegria, do Catimbaté, do Papagaio, da Bocaina, de São Francisco, do Alumiador e da Esperança.

MORRARIAS DO URUCUM-AMOLAR

Unidade constituída pelo conjunto de residuais localizado a S da cidade de Corumbá (morros do Urucum, Tromba dos Macacos, Santa Cruz, Grande e Rabichão) e de outro conjunto situado a aproximadamente 100 km a N do Maciço do Urucum (serra do Amolar, morro Novos Dourados

e morrarias do Bonfim e do Castelo). No sopé desses relevos encontram-se pedimentos que os contactam com a Planície Aluvial. Os morros do Urucum e Tromba dos Macacos correspondem a relevos residuais, estruturais de topo plano; Santa Cruz e Grande constituem relevos justapostos, cujas bordas ocidentais são marcadas por escarpa de falha. O Rabichão é relevo residual alongado, correspondendo a hogback, cujo reverso está dissecado em formas de topo plano. No interior de alguns morros ocorrem vales suspensos, com cursos d'água conseqüentes pouco extensos, que parecem restos de sistema de drenagem anterior às últimas manifestações tectônicas que atingiram a região quando da orogenia andina. A serra do Amolar apresenta configuração alongada no sentido NW-SE. Não são observadas escarpas de falhas. A estrutura é fracamente dobrada, ocorrendo falhas segundo o direcionamento regional.

DEPRESSÃO DO ALTO PARAGUAI

Corresponde a superfície de relevo pouco dissecado, entre 120 e 300 m de altitude. Apresenta fraco caimento topográfico de N para S, e é rampeada na sua seção W. É drenada pelo alto curso do rio Paraguai e seus afluentes. Localizada entre o Planalto dos Parecís a W e N, onde nascem os rios Sepotuba, Santana e Cabaçal, e Província Serrana a E, em cujos limites setentrionais encontram-se nascentes dos formadores do rio Paraguai, esta unidade tem forma aberta para S, contactando a Planície Aluvial. Segundo Almeida (1964), a área central da depressão corresponde, estruturalmente, a um amplo anticlinório do Pré-Cambriano, arrasado e parcialmente recoberto por sedimentos quaternários (areias, siltes, argilas) da Formação Pantanal. Para Ross e Santos (1982), a depressão passou por uma fase de aplainamento por pediplanação, que truncou indistintamente rochas do Complexo Basal e da Formação Diamantino. Durante e após esta fase de aplainamento depositaram-se, nas partes baixas do relevo, sedimentos da Formação Pantanal, constituídos principalmente de areias finas e bem roladas, certamente resultantes do manejo de sedimentos do Planalto dos Parecís, onde este material é abundante. A rede de drenagem é representada, principalmente, pelo rio Paraguai,

que desenvolveu seu curso paralelo às estruturas dobradas e elevadas da Província Serrana. Tributários da margem direita se estruturam em rede de cursos paralelos, principalmente a S da cidade de Barra do Bugres. Interflúvios têm topo plano, e tributários de 1ª ordem são pouco profundos. Essa organização da drenagem e principalmente o posicionamento do curso do rio Paraguai, demonstram controle estrutural atuando na organização da drenagem que se instalou sobre os sedimentos da Formação Pantanal. Predomina na unidade relevo fracamente dissecado. Planícies e terraços aluviais são formas de acumulação recentes, sendo encontradas em quase todos os cursos d'água. É freqüente a ocorrência de lagos de barragens e de meandros abandonados, canais colmatados e cursos meândricos.

DEPRESSÃO CUIABANA

Compreendendo a área rebaixada entre o Planalto dos Guimarães e a Província Serrana, esta unidade estende-se para N e para NE e se interliga à depressão interplanáltica de Paranatinga, onde se encontram nascentes de formadores do rio Cuiabá através da extremidade NE da Província Serrana. Apresenta feição areal aberta para S e forma rampeada com inclinação N-S. Altimetria está em torno de 200m no limite S, e atinge 450 m no alto vale dos rios Cuiabá e Manso. Seu limite S é a Planície Aluvial. Apresenta formas tabulares. Nos limites da Província Serrana a W e N, os relevos são aguçados, enquanto que formas convexas ocorrem no vale do rio Manso, a E. Esses relevos foram modelados por pediplanação em rochas do Grupo Cuiabá, que se apresentam encobertas por material argilo-arenoso, com ocorrência de horizonte concrecionário. A drenagem está adaptada a linhas de fraqueza estrutural, com direcionamento preferencial de NE-SW.

DEPRESSÃO DO RIO PARAGUAI

Unidade geomorfológica constituída por colúvios, alúvios e elúvios; corresponde às áreas rebaixadas por aplainamento lateral e drenadas por tributários do rio Paraguai. Localiza-se no sopé de planaltos e morrarias, circundando praticamente toda a Planície Aluvial

e coalescendo-se com as depressões Cuibana e do Alto Paraguai. Na borda oriental apresenta-se alongada, com pedimentos típicos bordejando as encostas do Planalto do Maracaju-Campo Grande. A SE tem caráter interplanáltico, no vão localizado entre os planaltos do Maracaju-Campo Grande e da Bodoquena. A S apresenta dois compartimentos topográficos: o inferior, com altitudes entre 100 e 200 m, contorna o Planalto da Bodoquena, bifurcando-se para E e W. O compartimento mais elevado, entre 200 e 300 m bordejando as escarpas ocidentais do Planalto da Bodoquena e se estende para S.

PLANÍCIE ALUVIAL

Esta unidade geomorfológica representa uma área de abatimentos tectônicos entulhada de sedimentos da Formação Pantanal, cuja drenagem é comandada pelo rio Paraguai. Engloba zonas de ocorrência de planícies aluviais e flúvio-lacustres, e de inundação. As duas primeiras estão intimamente relacionadas ao rio Paraguai e seus afluentes, pela drenagem imprecisa das áreas interfluviais; estão modeladas em depósitos aluviais holocênicos ao longo dos vales e são caracterizadas por apresentarem diques marginais, ilhas e lagoas. As planícies de inundação situam-se em posição interfluvial em relação à drenagem de maior importância, e por isso comportam "vazantes", "corixos", meandros abandonados, lagos, "baías" e pantanos permanentemente alagados; baixos terraços fluviais inundáveis anualmente; altos terraços, diques aluviais, "cordilheiras". Feições peculiares nesta unidade geomorfológica são os leques aluviais, como o do Taquari, que pela sua extensão (50.000 km²) constitui um macroleque aluvial. E as lagoas, conhecidas como "baías", de conformações circulares ou elípticas, que apresentam um certo direcionamento, sugerindo a existência de antigos "corixos" hoje desativados. Os tributários do rio Paraguai mais importantes, responsáveis pelas inundações da Planície Aluvial são os rios Taquari, Bento Gomes, São Lourenço-Cuiabá, Corixo-Grande, Itiquira, Miranda-Aquidauana, Negro. Possuem leitos que permitem apenas o escoamento durante enchentes médias, enquanto as enchentes consideradas extraordinárias e excepcionais ultrapassam as margens e se

espraíam em várias direções. Em virtude da variedade fisionômica e estrutural da Planície Aluvial, são aí identificados vários pantanais, porque, apesar de em cada pantanal ocorrerem feições de acumulação inundável e áreas de acumulação recente, as diferentes disposições dos sedimentos conferem características distintas entre eles. Alguns pantanais apresentam leques aluviais, outros, uma densidade de "baías" ou de diques marginais. Cada pantanal apresenta, também, diversidades de aspectos pedológicos e botânicos. As condições hidrodinâmicas dos pantanais refletem um jogo de deposição e erosão. A instabilidade das calhas aluviais é traduzida por migração do leito e formação de cordões aluviais. Alguns trechos de rios encontram-se abaixo do nível das planícies de inundação, enquanto outros, como o São Lourenço e o Taquari correm em nível mais alto e suas calhas são mantidas por diques aluviais. Esses rios apresentam drenagem divergente, porque espalham e perdem suas águas. Este fato é responsável pela permanência de alagamento nas suas imediações. Outros rios com põem drenagem divergente em uma das margens, enquanto que a outra margem atrai tributários formando uma drenagem convergente. Esta é associada a rios que transportam sedimentos em suspensão ou por arrasto no leito, enquanto que a drenagem divergente é associada ao transporte de grandes quantidades de sedimentos. Nos rios permanentes, a morfologia do canal depende das enchentes médias e anuais, da declividade da região e do tipo de aluvião transportado. Nas "vazantes" e "corixos", a morfologia se relaciona às descargas extremas e outras variáveis. Assim, por longos períodos, esses canais encontram-se secos ou estagnados, e o leito é então modificado pela vegetação que tende a apagar as alterações efetuadas nos curtos períodos de escoamento (Franco e Pinheiro, 1982).

4. CONCLUSÕES

Através da documentação disponível, fez-se uma abordagem da caracterização geomorfológica do Pantanal Matogrossense. Conclui-se que a região teve sua evolução geomorfológica iniciada no Terciário, após a sedimentação da Bacia do Paraná e a instalação de clima tro-

pical com fases úmidas e secas bem diferenciadas. Por ocasião da orogenia andina, ocorreram bombeamentos e soerguimentos, acompanhados de aprofundamentos que afetaram o lado ocidental da Bacia do Paraná. Em consequência abateu-se o assoalho onde está instalada a Planície Aluvial. Durante o Quaternário acumulou-se nessa planície o material detrítico procedente das áreas elevadas do entorno, constituindo os sedimentos da Formação Pantanal, sobre os quais instalou-se ampla rede de drenagem. Atualmente as variações do regime hidrológico do rio Paraguai e seus afluentes provocam inundações e instabilidade. Além disso, o vale do rio Paraguai, na confluência do rio Apa, é insuficiente para manter o equilíbrio da drenagem dessa planície.

Esta abordagem possibilita alcançar-se as seguintes conclusões:

- 1) nos planaltos, de onde procedem os principais rios formadores dos pantanais, encontram-se áreas fornecedoras de material detrítico, devido o predomínio de litologias areníticas facilmente desagregáveis;
- 2) o clima de contrastes estacionais marcantes, que caracteriza a região, favorece a concentração das águas que descem dos planaltos, percorrendo trechos de declive acentuado e de leitos encaixados;
- 3) o contato brusco entre as elevações marginais e os terrenos baixos da planície é o principal fator que controla as condições de escoamento;
- 4) a fraca declividade da Planície Aluvial impede o escoamento das águas e freia o trânsito de materiais alógenos que se acumulam sobre sedimentos mais antigos e, às vezes, dentro das calhas rasas dos rios;
- 5) fases erosivas e deposicionais continuam a ocorrer no Pantanal Matogrossense. Atualmente já começam a se fazer sentir efeitos da intensa ocupação por agricultura mecanizada nas áreas elevadas do entorno, ameaçando o equilíbrio das condições ambientais da região;
- 6) toda a atividade de exploração dos recursos provoca mudanças nos fluxos de matéria e de energia entre os produtores e os consumidores dos siste-

mas naturais, com reflexos sobre a manutenção da qualidade ambiental do Pantanal Matogrossense.

Compreende-se, portanto, que os principais problemas do Pantanal relacionam-se com o regime hidrológico que, por sua vez, é condicionado pelas características climáticas e geológicas, aceleradas pelas ações antrópicas. Dessas interrelações resultam a grande complexidade e diversidade do Pantanal Matogrossense.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Regiões de circundescunção pós-cretáceas no Planalto Brasileiro. Boletim Paulista de Geografia, (1): 5-21, 1949.
- ALMEIDA, F.F.M. de Relevos de cuevas na Bacia Sedimentar do rio Paraná. Boletim Paulista de Geografia, (3): 21-33, 1949.
- ALMEIDA, F.F.M. de Geologia do centro-oeste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, 215, 133 p., 1964.
- ALVARENGA, S.M. et al. Geomorfologia. In: Levantamento de Recursos Naturais. Projeto Radambrasil, vol. 28, 1982.
- FIGUEIREDO, A.J. et al. Projeto Alto Guaporé. Relatório Final. Goiânia, MME/DNPM, 1974.
- FRANCO, M.S.M.; PINHEIRO, R. Geomorfologia. In: Levantamento de Recursos Naturais. Projeto Radambrasil, vol. 27, 1982.
- IBGE Carta do Brasil ao Milionésimo. Rio de Janeiro, 1972.
- ROSS, J.L.S.; SANTOS, L.M. dos Geomorfologia. In: Levantamento de Recursos Naturais. Projeto Radambrasil, vol. 26, 1982.

Agradecimentos - o presente estudo foi realizado em nível de consultoria para a ENGEVIX S.A. - Estudos e Projetos de Engenharia. A autora consigna seus agradecimentos à Direção dessa Empresa, por autorizar publicação de parte do material levantado para aquele estudo.