



ORIGEM E EVOLUÇÃO DO PANTANAL MATO-GROSSENSE

SOUZA, C. A.¹

¹ Prof^a Adjunto no Departamento de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso -UNEMAT
revistadegeografia@unemat.br

LANI, J. L.²

²Prof Adjunto no Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa – UFV
lani@ufv.br

SOUSA, J. B.³

Doutorando no Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa – UFV
babilonia@tdnet.com.br

RESUMO

O Pantanal Mato-Grossense é considerado a maior planície alagada contínua do mundo, com 140.000 km² em território brasileiro, localizados nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esta planície (depressão) pantaneira encontra-se no alto curso do rio Paraguai, sendo considerada uma imensa área de sedimentação e inundação cuja fonte provém do planalto que a circunda. Sua altitude varia entre 90 a 200m. O estudo teve como objetivo mostrar origem e evolução do Pantanal mato-grossense, associado aos eventos de abatimentos estruturais, provavelmente reflexos da orogênese andina e os processos erosivos atuantes. Para analisar a origem e evolução realizou-se consulta à literatura sobre os aspectos relevantes sobre o pantanal. Foram confeccionados blocos diagramas sobre evolução do pantanal, segundo (Ab' Saber, 1939). A origem e evolução do Pantanal mato-grossense, estão relacionadas aos processos morfoestruturais, devido à movimentação de compensação isostática, repercutidos em abatimentos em áreas adjacentes e pela esculturação atual do relevo relacionada aos processos erosivos atuantes que rebaixaram as superfícies do entorno e transporta os sedimentos para o Pantanal.

Palavras-chave: Pantanal; Origem E Evolução; Processos Morfoestruturais

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense é considerado a maior planície alagada contínua do mundo, com 140.000 km² em território brasileiro, localizados nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Encontra-se no alto curso do rio Paraguai com altitude entre 90 a 200m, sendo considerada uma imensa área de sedimentação e inundação cuja fonte provém do planalto que o circunda.

O Pantanal Mato-Grossense foi dividido em onze pantanais. Na divisão (Silva e Abdon, 1998) consideraram as diferenças em termos de material de origem, tipo de solo, drenagem, altimetria e vegetação associados às bacias hidrográficas, possibilitando diagnosticar onze sub-bacias hidrográficas ou sub-regiões (Figura 1), tais como: Corixo Grande-Jauru-Paraguai (Pantanal de Cáceres); Cuiabá-Bento Gomes-Paraguaizinho (Pantanal de Poconé); Itiquira-São Lourenço-Cuiabá (Pantanal de Barão de Melgaço); Taquari (Pantanal do Paiaguás e Pantanal de Nhecolândia); Negro (Pantanal do Abobral); Miranda-Aquidauana (Pantanal do Miranda e Pantanal de Aquidauana); Nabileque

(Pantanal do Nabileque); Jacadigo e de Paiaguás (Pantanal do Paiaguás); e a confluência do rio Nabileque com o Paraguai (Pantanal de Porto Murinho).

O estudo teve como objetivo mostrar origem e evolução do Pantanal mato-grossense, associados aos eventos de abatimentos estruturais, provavelmente reflexos da orogênese andina e os processos atuantes na atualidade.

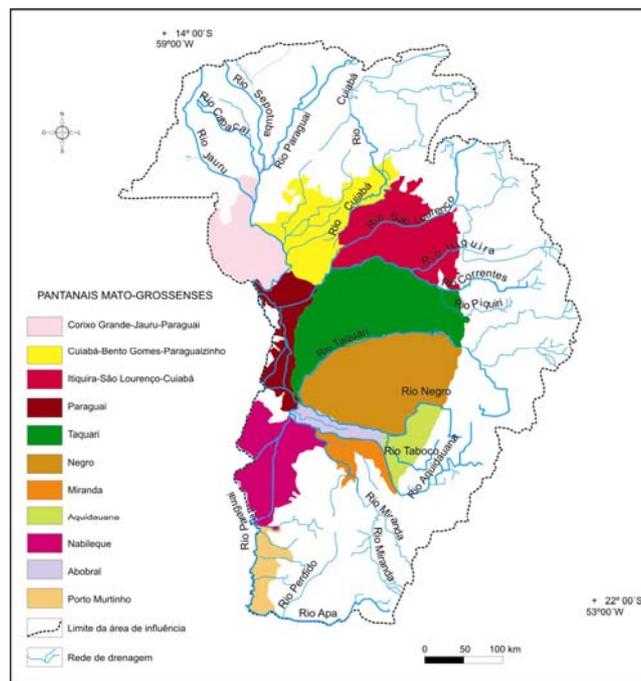


Figura 1 - Divisão dos Pantanaís, com respectivas bacias hidrográficas. Adaptada de Silva e Abdon, (1998). Fonte: Souza e Cunha, 2004.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para analisar a origem e evolução realizou-se consulta à literatura sobre os aspectos relevantes sobre o pantanal. Foram confeccionados blocos diagramas sobre evolução do pantanal Os blocos diagramas foram confeccionados a partir da interpretação de Ab' Saber (1939) sobre a origem e evolução do Pantanal com o objetivo de melhor visualização e espacialização desses processos, de modo de que as inferências realizadas a seu respeito obtivessem uma visão mais clara.

RESULTADOS

Origem e evolução do pantanal

Algumas teorias foram levantadas para definir a origem e a gênese do Pantanal. O cientista francês Francis Ruellan (1952) caracterizou a depressão pantaneira como um exemplo de “bottonnière” escavado em terreno Pré-Cambriano, que sofreu esvaziamento devido à seqüência de processos erosivos. Acrescentando, o que na atualidade é depressão Pantanal Mato-grossense teria sido, até o Cretáceo Superior, uma vasta abóbada de escudo, que funcionava como área de fornecimento detrítico para as bacias sedimentares do Grupo Bauru (Alto Paraná) e Parecis.

Brasil e Alvarenga (1989) referem-se ao Pantanal como uma região afetada por processos morfoestruturais relacionados à movimentação de compensação isostática, repercutidos em abatimentos em áreas adjacentes, conseqüentes ao soerguimento das cordilheiras dos Andes. No Terciário Superior, a esculturação do relevo foi elaborada por processos erosivos atuantes, que rebaixaram as superfícies circundantes, provocando o recuo das escarpas, a dissecação das encostas e a erosão de terraço, fornecendo, assim, sedimentos à região do Pantanal.

O relevo atual do Pantanal está vinculado à sua gênese, sendo originado através das forças de movimentos de abaixamentos, conhecidas como de subsidência, proporcionadas por fraturas e falhamentos presentes no embasamento e com influência direta da orogênese Andina. Posteriormente, passou por dissecação intensa em condições climáticas mais úmidas que a atual, sendo individualizado no Pleistoceno (Ab' Saber, 1939).

A gênese e evolução do Pantanal Mato-grossense pode ser visualizada a partir de blocos diagramas, os quais foram divididos em três eventos:

1º Evento - A origem a pantanal deve ser buscada nos tempos cretáceos quando na existia a depressão do alto Paraguai. A área era elevada, fornecia sedimentos para as bacias do Cretáceo Superior, que circunda na atualidade o Pantanal, representados pela bacia do Paraná, Chapadas dos Guimarães e Chapada dos Parecis (Figura 2).

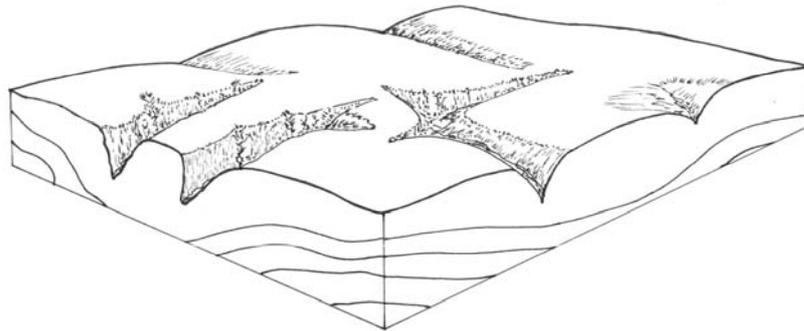


Figura 2: Bloco diagrama representando o 1º evento da gênese e evolução do Pantanal. Ilustração de Sérvulo Batista de Resende

2º Evento - No Final do Cretáceo, esforços tencionais relacionados ao soerguimento em blocos da plataforma brasileira relacionado à orogênese Andina, promoveu um processo de desestabilização tectônica, acontecendo os dobramentos e falhamentos (Figura 3).

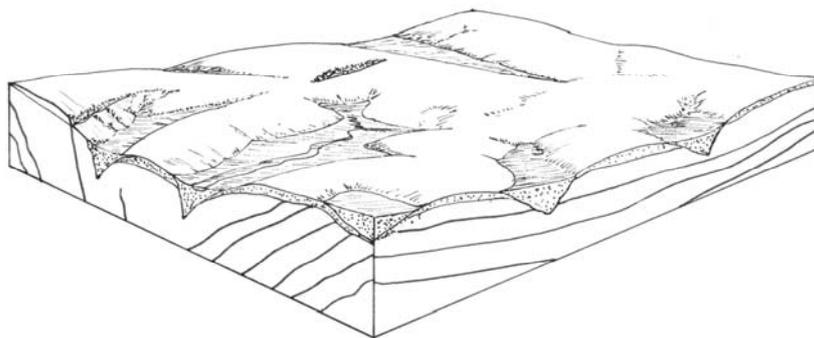


Figura 3: Bloco diagrama representando o 2º evento da gênese e evolução do Pantanal. Ilustração de Sérvulo Batista de Resende

3º Evento – A partir da reativação da tectônica de Pós-Cretácea, a superfície passou por um processo de abatimento diferenciado, vinculado aos longos processos erosivos, que originou na bacia sedimentar que está inserida o Pantanal mato-grossense (Figura 3).

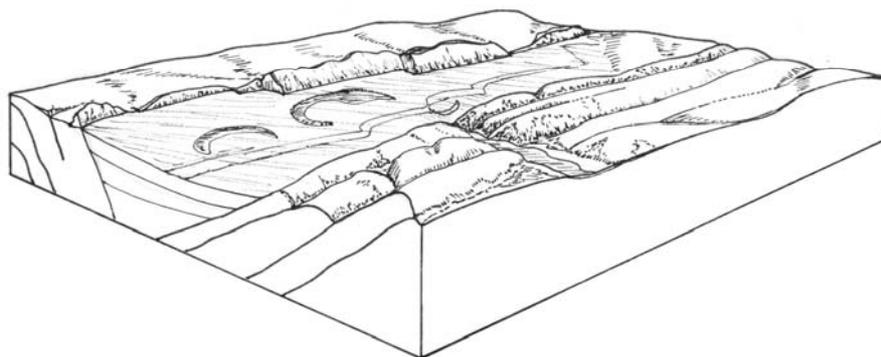


Figura 4: Bloco diagrama representando o 3º evento da gênese e evolução do Pantanal. Ilustração de Sérvulo Batista de Resende

Geologia das bordas e Formação Pantanal

As bordas do pantanal são constituídas por várias formações geológicas. A Província Serrana apresenta modelados em rochas Pré-cambrianas do Grupo Alto Paraguai. As Serras Santa Bárbara, São Vicente e Aguapeí revelam superfícies desdobradas em patamares escalonados, adaptados ao acamamento sub-horizontal das rochas do Grupo Aguapeí, que se encontra sobreposto ao Complexo Xingu (Quadro 1).

ERA	PERÍODO	GRUPO	EVENTOS NO PANTANAL E ENTORNO
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO -HOLOCENO - PLEISTOCENO TERCIÁRIO		- Deposição de sedimentos - Formação dos leques aluviais - Processo de esvaziamento erosivo, durante o soerguimento Pos-Cretáceo - Processo de abatimento generalizado e diferenciado
MESOZÓICO	CRETÁCEO JURÁSSICO	Grupo Parecis Grupo São Bento	-Tectônica de arqueamento e tectônica quebrável, surgimento de falha e dobra -Área de fornecimento de material detriticos para bacias sedimentares (Paraná e Parecis)
PALEOZÓICO	Permiano Carbonífero Devoniano Siluriano Cambro-ordoviciano	Grupo Itararé Grupo Passa Dois Grupo Paraná Intrusiva de São Vicente	
CAMBRIANO		Grupo Aguapeí Complexo Xingu	
PRÉ-CAMBRIANO		Grupo Alto Paraguai Grupo Corumbá Grupo Cuiabá Complexo do rio Apa	Embasamento

Elaborado a partir de Luz et al, 1978.

Quadro 1 - Geologia do entorno Pantanal

As Morrarias de Urucum e Amolar são conhecidas, tradicionalmente, como grande reservas mineral. Apresentam longas escarpas adaptadas a lineamentos estruturais e constituem residuais, que emergem do embasamento do Complexo Rio Apa. São modelados em rochas do Grupo Jacadigo. A Serra da Bodoquena se sobressai em extensão contínua e apresenta canyons e escarpas adaptadas à estrutura geológica; encontra-se modelada em rochas do Proterozóico Superior do Grupo Corumbá, com presença de calcário.

A Depressão do Alto Paraguai sofreu diversos processos de erosão, que atuaram em litologias variadas desde o Pré-Cambriano ao Carbonífero. É representada pelo Complexo Xingu e Rio Apa, Grupos Alto Paraguai, Grupo Cuiabá e Grupo Corumbá, Grupo Amoguijá e Formação Aquidauana. O planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, as coberturas são Paleomesozóicas, com predomínio de litologias arenosas e presença marcante de rochas magmáticas básicas dos períodos Jurássico e Cretáceo. Sobre essas coberturas, associam-se sedimentos cenozóicos, que constituem as formações superficiais, representados pelos depósitos coluviais, colúvio-aluviais e aluviais. O Planalto dos Parecis é marcado pela presença de rochas areníticas da Formação Utariti e Salto da Nuvem do grupo Parecis (Godoi Filho, 1986).

Geologicamente, o Pantanal Mato-grossense é constituído pela Formação Pantanal e Depósitos Detríticos e Aluviais. Em estudos realizados por Figueiredo e Olivati (1974) são classificados três níveis para a Formação Pantanal. O primeiro, topograficamente mais elevado, seria constituído por areias inconsolidadas, de granulometria fina a média, intercalada por materiais síltico-argilosos. O segundo nível seria formador dos terraços aluviais sub-recentes, constituídos por siltes, argilas e areias finas. O último nível, constituído por uma planície mais rebaixada, seria formado por os depósitos irregulares síltico-argilosos e grosseiros, depositados recentemente pelo rio Paraguai e seus afluentes.

A espessura da Formação Pantanal é variável. Baseado nas várias perfurações realizadas pela PETROBRÁS, Weyler (1962) estima que a espessura da Formação Pantanal varia entre 40 e 3.000m, recobrando, discordantemente as rochas do Grupo Alto Paraguai.

Ambientes de acumulação

Os pantanais constituem uma vasta superfície rebaixada, com dois aspectos geomorfológicos distintos, isto é, as planícies e as áreas de acumulação inundáveis (Quadro 2). A planície de inundação compreende as planícies fluviais e fluvio-lacustres, relacionando-se, assim, ao rio Paraguai e seus afluentes. As áreas de acumulação inundáveis encontram-se em posição interfluvial, em relação à drenagem.

Quadro 2 – Das sete categorias taxonômicas segundo o mapeamento realizado pelo RADAMBRASIL (1982), dos aspectos geomorfológicos do Pantanal.

Planícies	Áreas de acumulação inundáveis
Categorias taxonômicas	
Planície fluvial, área aplanada, resultante da inundação fluvial, periódica e permanentemente alagada.	Áreas de acumulação inundáveis, com ou sem cobertura arenosa, periódica ou permanentemente alagada, precariamente incorporada à rede de drenagem.
Planície e terraços fluviais, área aplanada, resultante de acumulação fluvial, geralmente sujeita a inundação periódica, comportamento de meandros abandonados, eventualmente alagados, unidos com ou sem ruptura a patamar mais elevado.	Terraço fluvial com Patamar esculpido pelo rio com declive fraco voltado para o leito fluvial, com cobertura aluvial.
Planície fluvio-lacustres, área plana resultante da combinação dos processos de acumulação fluvial e lacustre, geralmente apresenta comportamento de canais anastomosados.	Dunas apresentando depósitos de origem continental, modelada por vento, feição praticamente inexistente.
	Áreas de acumulação com alagamento franco

Esses dois aspectos geomorfológicos foram subdivididos em sete categorias taxonômicas segundo o mapeamento realizado pelo RADAMBRASIL (1982), a seguir. Áreas de acumulação inundáveis, com ou sem cobertura arenosa, periódica ou permanentemente alagada, precariamente incorporada à rede de drenagem. Áreas de acumulação com alagamento franco. Planície fluvial, área aplanada, resultante da inundação fluvial, periódica e permanentemente alagada. Planície e terraços fluviais, área aplanada, resultante de acumulação fluvial, geralmente sujeita a inundação periódica, comportamento de meandros abandonados, eventualmente alagados, unidos com ou sem ruptura a patamar mais elevado. Planície fluvio-lacustres, área plana resultante da combinação dos processos de acumulação fluvial e lacustre, geralmente apresenta comportamento de canais anastomosados. Terraço fluvial com Patamar esculpido pelo rio com declive fraco voltado para o leito fluvial, com cobertura aluvial. Dunas apresentando depósitos de origem continental, modelada por vento, feição praticamente inexistente.

Controle estrutural, altimetria e inclinação

A parte sul do Pantanal, devido à sua própria origem por subsidência, apresenta alguns controles geológicos nas margens, algumas soleiras rochosas afloram no leito do rio Paraguai, formando barreiras naturais, contribuindo, assim, para o retardamento do fluxo das águas fluviais e, conseqüentemente, mantendo o Pantanal periodicamente inundado. Essas soleiras rochosas destacam-se em especialmente, em três locais: Amolar, Fecho do Morro e Porto da Manga. O Pantanal existe, principalmente, devido a esses controles estruturais, associados às características climática, geomorfológica e pedológica, os quais influenciam os padrões regionais de escoamento. Orellana (1979) ressaltou que falhas ativas no sentido contrário ao do escoamento do Pantanal criam soleiras, que impedem o escoamento.

As cotas altimétricas do Pantanal variam entre 60 e 150m. Possui uma suave inclinação de leste para oeste, da ordem de $0,3\text{m a }0,5\text{m/km}^{-1}$, enquanto, no sentido de norte para sul, a inclinação varia de $0,03\text{m a }0,15\text{m/km}^{-1}$ (DNOS, 1972). A baixa declividade da região favorece as inundações, que propagam-se de norte para sul e de leste para oeste, ao longo do rio Paraguai e seus afluentes. Além disso, as enchentes são conseqüência da contribuição da água do subsolo e do escoamento superficial local. Assim, o Pantanal Mato-grossense, pode ser inundado não só por águas dos principais rios, que transbordam de seus respectivos leitos, mas, também pela elevação do nível d'água subterrânea, no período chuvoso.

O posicionamento geomorfológico e as características hidrológicas fazem com que o Pantanal exerça uma função de regulador do regime hídrico, ao atuar como “esponja”, provocando o retardamento e o escoamento da água. O sistema fluvial e a planície de inundação possibilitam a manutenção da complexidade paisagística e a sua biodiversidade (Souza e Cunha, 2004).

Geoformas do Pantanal - Cordilheiras, Capões e Campos inundação

As cordilheiras são pequenas elevações médias em torno de 2-3 m sobre o nível da água do campo de inundação, possuindo uma pequena declividade na interface com o

campo de inundação. Em razão de sua posição mais elevada não sofrem inundação, a não ser no caso de enchentes excepcionais (Figura 5).

As cordilheiras servem como áreas de refúgio, no período das cheias, para animais silvestres e para o gado. As sedes das fazendas, geralmente, são construídas nas cordilheiras. A origem das cordilheiras associa-se aos antigos e recentes diques marginais, que são cobertos por vegetação, ou seja, os cordões arenosos de um a dois metros de altura, elevados da superfície pantaneira, encontrados geralmente circundando baías.

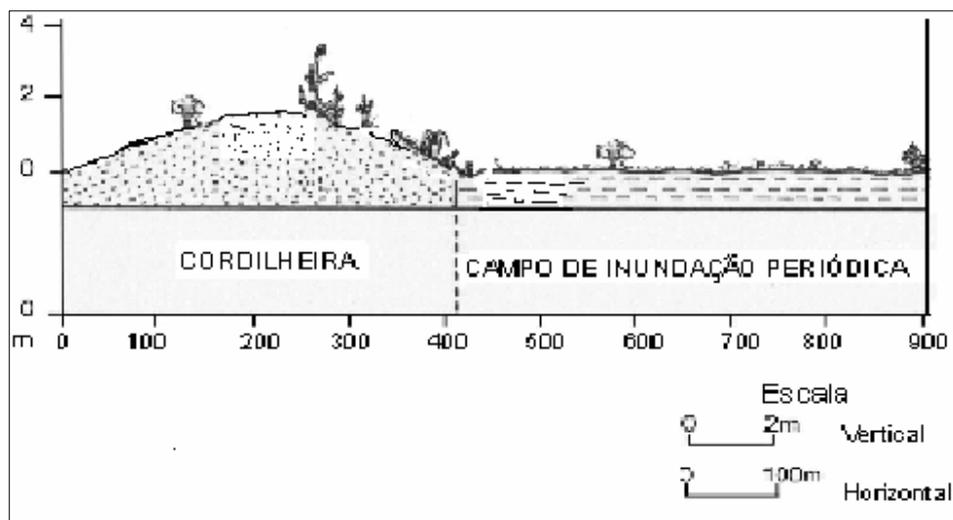


Figura 5 - Corte transversal representativo da sucessão cordilheira/campo de inundação periódica na Sub-região do Pantanal de Poconé MT. Fonte: Sousa, 2003.

Os capões são morrotes cobertos de vegetação, de vários tamanhos e de forma, aproximadamente, circular ou elíptica. A origem dos capões tem sido atribuída a alguns fatores. Araújo Neto et al (1963) refere-se aos fenômenos de erosão diferencial. Oliveira Filho (1993) sugere que está associada à construção de cupinzeiros, seguindo-se a degradação ao longo do tempo. Ponce e Cunha (1993) atribuem a origem dos capões aos fatores abióticos e bióticos, considerando que os cupins poderiam ter construído sobre elevações ali existentes e associadas a geomorfologia local.

O campo de inundação refere-se às partes inferiores em relação à cordilheira, cuja dinâmica de inundação está associada ao regime das cheias do Pantanal com alagamento sazonal. A inundação anual decorre do impedimento ao escoamento superficial, resultante da baixa declividade e do selamento superficial provocado pela concentração da fração silte

em superfície, além da presença de lençol freático subflorante, nas baías. São utilizados para pecuária extensiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pantanal mato-grossense refere-se a uma região afetada por processos morfoestruturais, relacionados a movimentos de compensação isostática muito antigos e intensos, repercutidos em abatimentos sobre áreas adjacentes, conseqüentes ao soerguimento da Cordilheira dos Andes, no terciário superior. A esculturação atual do relevo está relacionada processos erosivos atuantes que rebaixaram as superfícies do entorno, ou seja as superfícies elevadas, fornecem água e sedimentos para o pantanal.

Na atualidade o pantanal constitui uma extensa planície de acumulação, com topografia plana e alagada periodicamente, tendo o rio Paraguai e seus afluentes o principal meio de transporte de água e sedimentos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AB' SABER, A. N. **O Pantanal Mato-grossense e a Teoria dos Refúgios**. Revista Brasileira de Geografia. IBGE. Ano 1, N° 1 (Janeiro/março 1939). Rio de Janeiro, 1939, p. 9-57.
- ARAÚJO, H. J. T. et al. **Geologia-Levantamento dos Recursos Naturais**. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. SB 20 Purus. Rio de Janeiro. 1963. p. 17-128.
- BRASIL, A. E. e ALVARENGA, S. M. **Relevo**. IN: **Geografia do Brasil – Região Centro Oeste**, volume 1. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro. 1989. p. 53-69.
- DNOS, Relatório Técnico **Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai. Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento**, Rio de Janeiro. 1972. 284p.
- FIGUEIREDO, A. J. A. e OLIVATTI, A. **Projeto Alto Guaporé**. Relatório final. Goiânia, DNPM/CPRM. 11v. (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 323). Goiânia. 1974.
- GODOI FILHO, J. D. **Aspectos Geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua influência**. Anais do 1º Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal. EMBRAPA CPAP/UFMS. Corumbá. 1986. p. 43-49.
- LUZ, J. S., OLIVEIRA, A. M., LEMOS, D.B., ARGOLO, J.L., SOUZA J. O, TONNO L.C., SOUZA N.B. e ABREU FILHO W. **Projeto Província Serrana**. Relatório Final Ministério das Minas e Energia, Dep^{to}. Nacional da Produção Mineral - Convênio DNPM/CPRM. Goiânia. 1978. 105p.
- OLIVEIRA, M. A. M. **Reconhecimento Geológico Expedito da Região do Alto Paraguai**. PETROBRÁS, Ponta Grossa. 1964. p. 13-16.

- ORELLANA, M. M. **Estudos de Viabilidade de Controle das Cheias e suas Conseqüências no Equilíbrio Ecológico do Sistema Pantanal**. Projeto RADAMBRASIL. Relatório Interno, Goiânia. 1979.
- PONCE, V. e CUNHA, C. N. **Vegetated earthmouns in tropical savanas of Central Brazil: synteseis**. Journal of Biogeography, v. 20. 1993. p. 219-235.
- RADAMBRASIL, **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 21 Cuiabá. Rio de Janeiro, 1982. 448p.
- RADAMBRASIL, **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 20 Corumbá. Rio de Janeiro. 1982. 448p.
- RUELLA, F. **O escudo brasileiro e os dobramentos de fundo**. Depto. Geografia. Faculdade de Filosofia. Rio de Janeiro. 1952.
- SILVA, C. J. e JUNK, W. F. **O Conceito do Pulso de Inundação e suas Implicações para o Pantanal de Mato Grosso**. Anais do 2º Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal: manejo e conservação. EMBRAPA CPAP/UFMS. Corumbá. 1996. p. 183-202.
- SILVA, J. S. V. e ABDON, M. M. **Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões**. Pesquisa Agropecuária v.33, Número Especial, . Brasília. 1998. p. 1703-1711.
- SOUZA, J. B. **Caracterização e Gênese de Solos em ambientes de cordilheira e campo de inundação periódica da sub-região do Pantanal de Poconé – MT**. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Solo e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2003. 72p.
- SOUZA, C.A. e CUNHA, S. B. **Dinâmica das águas no Pantanal Mato-Grossense Pantanal**. Mato-grossense. Revista Ação Ambiental. Pró-Reitoria de Extensão e Cultura – Universidade Federal de Viçosa. Ano VI. Nº 26 (janeiro/fevereiro de 2004). Viçosa. 2004.
- WEYLER, G. **Projeto Pantanal**. PETROBRÁS –DEBSP. Ponta Grossa.1962.