

AS EVIDÊNCIAS PALEOCLIMÁTICAS DO SUDOESTE DO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ/MS

Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS
evamoura@terra.com.br

EIXO TEMÁTICO: GEOMORFOLOGIA E COTIDIANO

Resumo

O Pantanal Mato-Grossense está de certa forma relacionado com a Teoria dos Refúgios e Redutos, pois essa teoria reúne conhecimentos sobre os padrões de distribuição de flora e fauna na América do Sul, explorando as consequências das mudanças climáticas quaternárias do período Pleistoceno terminal em determinados espaços fisiográficos, paisagísticos e ecologicamente distintos. Atualmente, os componentes das caatingas arbóreas e cactáceas peculiares do Nordeste permanecem amarrados às vertentes inferiores da morraria do Urucum e suas adjacências, pressionados entre florestas semidecíduas e os primeiros bosques chaquenhos mistos. Essa área do município de Corumbá/MS está localizada entre os domínios do Cerrado, Chaco e Pré-Amazônia. A diversidade biológica do Pantanal Mato-Grossense resultou de uma fase seca. Então, torna-se importante o esclarecimento sobre as evidências paleoclimáticas que antecederam a progressão da semi-aridez e as formas da recomposição da tropicalidade, ao longo dos espaços anteriormente dominados por climas muito secos.

Palavras-chave: Teoria dos Refúgios Florestais. Pantanal Mato-Grossense. Cactáceas.

Abstract

The Pantanal Matogrossense is in some way related to the Refuge Theory, as this theory aggregates knowledge of the distribution patterns of flora and fauna in South America, exploring the consequences of quaternary climate change of the Late Pleistocene in certain physiographic and ecologically distinct spaces. Currently, the components of arborous caatingas and Cactaceae, typical of the Northeast region of Brazil, remain tied to the lower slopes of Morro do Urucum and surrounding areas, squeezed between semi-deciduous forests and the first mixed Chaco forests. This area of the municipality of Corumbá / MS is located between the Cerrado, El Chaco and Pre-Amazon region. The biodiversity of the Pantanal Matogrossense was the result of a dry spell. Thus it becomes important to clarify the paleoclimatic evidence prior to the progression of the semi-arid condition, and the ways of restoring tropical aspects over the space previously dominated by very dry climates. Keywords: Refuge Theory. Pantanal Matogrossense. Cactaceae.

Justificativa

O Pantanal Mato-Grossense constitui-se geologicamente como uma planície, com flora e fauna diversificadas, demonstrando possuir ambientes de rica biodiversidade. O Pantanal está localizado na região Centro-Oeste, dividido entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, o Paraguai e a Bolívia. É banhado pelo Rio Paraguai e sua rede de drenagem que cria diferentes

paisagens divididas em onze pantanais, obedecendo à interação dos fatores físicos e geocológicos regionais.

Configura-se como a maior planície alagável do Planeta, pois enfrenta inundações anuais durante os meses do verão e do outono. Este processo mantém a grande planície pantaneira e seus lagos aluviais, criando paisagens vegetacionais diversificadas e heterogêneas. Nesta região estão presentes quatro das mais importantes províncias fitogeográficas do Continente Sul-Americano, segundo Adamoli (1987), a saber: a Floresta Amazônica, o Cerrado, o Chaco e a Floresta Atlântica.

As planícies do Pantanal Mato-Grossense fazem parte de uma unidade geomorfológica denominada Depressão do Rio Paraguai. O Pantanal Mato-Grossense é considerado por Assine (2003) uma bacia sedimentar tectonicamente ativa que produz mudanças constantes nas paisagens geológicas, geomorfológicas e pedológicas.

Em sua formação, a bacia do Pantanal suportou fases de climas agressivos que causaram a destruição das paisagens tropicais úmidas dos planaltos sobrelevados e terrenos cristalinos e metamórficos expostos. As variações climáticas da região pantaneira ocorreram de clima semi-árido para clima tropical úmido entre o Pleistoceno e o Holoceno. À medida que o clima regional ocupou espaços quentes e úmidos foram estabelecidos os novos cursos de água e fixaram-se tipos vegetacionais inter e subtropicais em espaços, anteriormente, ocupados por padrões de vegetações de climas secos.

As mudanças climáticas ocorridas em diferentes períodos do Quaternário no Pantanal Mato-Grossense proporcionaram mudanças climato-hidrológicas na região, influenciando as paisagens geológicas e geomorfológicas e a distribuição da flora e da fauna da grande Depressão Pantaneira. As paisagens atuais dos diferentes pantanais refletem essas mudanças climáticas.

O esclarecimento das situações paleoclimáticas existentes no sudoeste do município de Corumbá/MS, região do Pantanal Mato-Grossense, torna-se importante, pois estas antecederam a progressão da semi-aridez e às formas da recomposição da tropicalidade, ao longo dos espaços anteriormente dominados por climas muito secos. As situações paleoclimáticas, evidenciadas neste texto, tornaram possível o entendimento dos atuais espaços geocológicos desta região, gerando conhecimentos sobre a estrutura superficial de suas paisagens, com o intuito de esclarecer os processos que ocorreram no Quaternário Antigo, quando existiam outros modelos e dinâmicas de distribuição de flora e fauna.

Objetivos

Esta pesquisa fundamentada no método interpretativo possibilitado pela Teoria dos Refúgios Florestais teve como objetivo principal realizar uma pesquisa biogeográfica permitindo a constatação

das evidências paleoclimáticas materializadas no espaço geográfico do sudoeste do município de Corumbá/MS, região entre o Rio Paraguai e a Bolívia.

Para atingir o fim proposto, foram estabelecidos alguns objetivos específicos, a saber:

- Conhecer as unidades fitogeográficas da área de pesquisa;
- Conhecer as unidades litológicas da área de pesquisa;
- Elencar os documentos significativos (vegetacionais, geomorfológicos e geológicos) das flutuações climáticas modernas ocorridas sobre a região sudoeste do Pantanal Mato-Grossense;

Os múltiplos ambientes existentes no sudoeste do Pantanal Mato-Grossense advêm de fatores físicos e ecológicos, e suas interações; nestes ambientes os processos físicos são condicionadores no processo de desenvolvimento e manutenção da flora e da fauna.

Material e Método

A distribuição da flora e da fauna deve ser analisada não exclusivamente no espaço, mas de forma concomitante, ao longo do tempo, considerando fatores ambientais e culturais. Os métodos interpretativos e os experimentos no campo das investigações biogeográficas devem capacitar o pesquisador, levando-o a assimilar e explicar os fatos ou fenômenos inerentes aos seus estudos no espaço e tempo indissociáveis.

Para Bigarella, Andrade-Lima e Riehs (1975), a compreensão da distribuição faunística implica em considerações e especulações em torno de mudanças climáticas que refletem a expansão e retração dos vários tipos de associações vegetais do passado geológico. Porém, evidências a respeito dos tipos paleoclimáticos vêm sendo acumuladas através de estudos geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

A pesquisa necessitou do emprego de um conjunto de técnicas a permitir a constatação das evidências paleoclimáticas, na região sudoeste do município de Corumbá/MS.

Dentre as técnicas empregadas, pode-se enumerar o que se segue:

- Constatação direta, em trabalho de campo, de paleodocumentos vegetacionais, geológicos, geomorfológicos e pedológicos existentes em áreas indicadoras de um paleoclima tendendo à semi-aridez;
- Observação direta com registro fotográfico do complexo de morrarias da região sudoeste do município de Corumbá/MS e das diferentes espécies vegetais de cactos e bromélias-de-chão, com ocorrência paradoxal com as condições climáticas atuais, em sítios de bancadas lateríticas e de floresta estacional decidual e semidecidual;

O trabalho de campo possibilitou a observação da diversidade da paisagem existente na região sudoeste do município de Corumbá/MS, região compreendida entre o Rio Paraguai e a Bolívia. As viagens a campo possibilitaram coletar informações importantes para se entender determinados eventos que ali ocorreram em tempos pretéritos, tornando possível estabelecer relações com a paisagem atual. O trabalho de campo começou em maio de 2009 e terminou em janeiro de 2011. As fotos contidas neste texto são registros dos trabalhos de campo realizados pela autora da pesquisa.

As Evidências Paleoclimáticas do Sudoeste do Município de Corumbá/MS

As flutuações climáticas ocorridas no Pleistoceno Terminal na região do Pantanal Mato-Grossense deixaram documentos significativos, representados por vestígios das evidências paleoclimáticas abordadas por: Almeida (1964a e 1965a) a Formação Pantanal; Valverde (1972), a Formação Xaraiés e os grandes taludes do Maciço de Urucum; Bezerra (1999), as Lagoas do Jacadigo e as Lagoas Negra e do Arroz; (Ab'Sáber, 1957), as coberturas detrítico-lateríticas; Ab'Sáber (2006), a Formação Xaraiés, as superfícies intermontanas, e os relictos florísticos de cactáceas.

Formação Xaraiés e a Formação Pantanal

Essas formações constituem depósitos sedimentares que recobrem a Depressão do Rio Paraguai. Anjos e Okida (2000b) identificam que essas formações recobrem acumulações quaternárias nesta ordem: Aluviões Atuais, Formação Pantanal, Formação Xaraiés, Depósitos Coluvionares Detríticos e Sedimentos Detríticos de Idade Quaternária.

Ab'Sáber (2006) registra que Fernando de Almeida caracterizou a Formação Xaraiés como calcários residuais, aparentados com os “calcários das caatingas”, comuns no vale médio do rio São Francisco, correlacionados a climas secos do Quaternário. Esta formação caracteriza-se por superfícies de pedimentação, testemunhos de climas passados mais secos, situados próximos aos morros que circundam a cidade de Corumbá/MS.

Coroando a escarpa fluvial na cidade de Corumbá/MS e, aflorando em áreas isoladas sobre esta escarpa entre o Porto Aurora, no Canal do Tamengo e a cidade de Ladário/MS, no Porto Figueira e no Porto Limoeiro existem depósitos calcáreos de Formação Xaraiés. Segundo Almeida (1945) ocorre numa faixa alongada em direção leste-oeste, em toda a cidade de Corumbá/MS. A foto 1 demonstra essa formação pedológica.

Segundo Oliveira et al. (2009), em um curto espaço de tempo, a região estava sob clima semi-árido, onde os lagos eram abastecidos, na maior parte do tempo apenas por águas subterrâneas, sem a

colaboração intermitente dos rios como hoje em dia, e, devido à ausência de aporte sedimentar, a deposição de carbonatos deu-se por decantação, em um sistema lacustre de baixa energia.

A Formação Xaraiés existente na cidade de Corumbá/MS tem como base as rochas da série Bodoquena e os conglomerados arcosianos da base da série Jacadigo. Almeida (1945) afirma que esta formação é eminentemente calcárea, bastante irregular, verdadeiro depósito de incrustações, sendo ausente quase sempre qualquer estrutura sedimentar.

Segundo Anjos e Okida (2000b), a Formação Pantanal é constituída por sedimentos aluvionais predominantemente argiloso-arenosos semiconsolidados e inconsolidados de idade Pleistocênico-Quaternária. Esta formação tem sua idade mínima posterior à abertura da Depressão do Rio Paraguai (área de relevos denudacionais), ocorrendo simultaneamente ou logo após a formação do pediplano de idade Pliopleistocênica (ANJOS; OKIDA, 2000b; BRASIL, 1982).

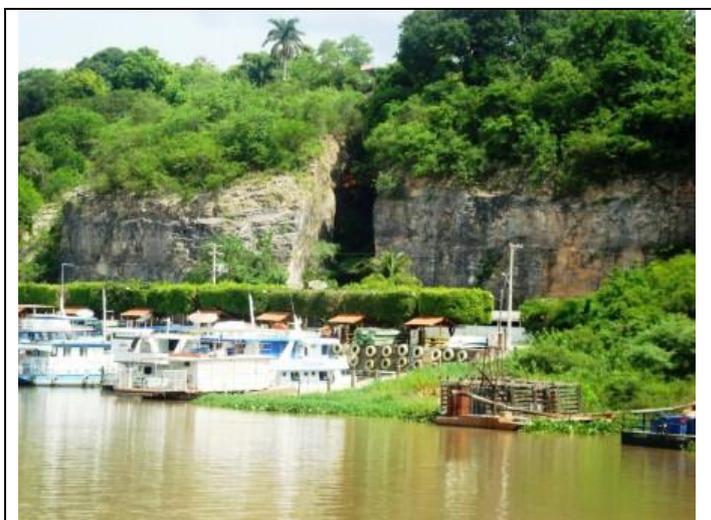


Foto 1: Formação Xaraiés na margem direita do Rio Paraguai em Corumbá/MS em Novembro/2009.

A foto 1 representa a Formação Xaraiés localizada no Porto Figueira e no Porto Limoeiro na cidade de Corumbá/MS, em um imenso paredão de rochas calcárias.

Superfícies Intermontanas

As superfícies intermontanas, conhecidas como Pediplano Cuiabano, devido à sua origem, evolução e amplitude espacial, passam à superfície interplanáltica, com seus testemunhos e antigos piemontes. As morrarias da região fronteira com a Bolívia, próximas a cidade de Corumbá/MS e o Rio Paraguai são testemunhos dessa superfície neogênica.

Segundo Silva (2000), estas formas estão localizadas ao sul da cidade de Corumbá/MS, e são compostas predominantemente pelas Morrarias do Urucum, de Santa Cruz, de São Domingos, do

Grande, do Rabichão, da Tromba dos Macacos, do Zanetti, da Patrulha, a Pelada, a do Sajutá e a do Jacadigo. Essas formas de relevo denudacionais correspondem às unidades de relevo de maior representatividade neste tipo de estrutura do relevo regional. A foto 2 mostra uma dessas formações geomorfológicas, a Morraria do Rabichão.

Essas morrarias são recortadas e circundadas por uma série de planos de falhas e fraturas encobertas por depósitos coluviais e/ou aluviais (ALMEIDA, 1945). Para o autor estas morrarias são relíquias estruturais resultantes do retrabalhamento tectônico ocorrido durante a orogenia andina, permitindo assim a configuração do relevo atual. Apresentam perfeita concordância entre as superfícies estruturais e topográficas, geneticamente subsequente.

Almeida (1945) afirma que um clima bastante úmido, mais adequado há época permitiu o arrastamento do material desagregado, favorecendo a escultura do relevo atual. Os topos dessas morrarias são em geral do tipo tabular, com altitudes que variam entre 160 m, no morro do Rabichão até 1000 m, no morro de Santa Cruz.

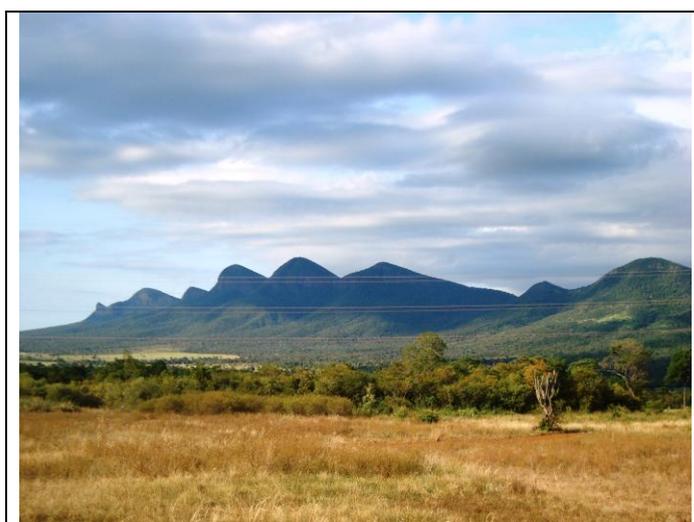


Foto 2: Morraria do Rabichão em Abril/2010.

A foto 2 mostra o Morraria do Rabichão, região próxima as Lagoas Negra e do Arroz e da margem direita do Rio Paraguai. Esta foto foi tirada na Estrada Parque Pantanal Sul MS 228, rodovia que corta a região entre a cidade de Corumbá/MS e o Buraco das Piranhas, no Pantanal da Nhecolândia.

Coberturas Detrítico-Lateríticas

Para interpretar e estudar a história quaternária dos climas do passado na maior e mais importante bacia detrítica quaternária do Brasil, há que se ater às informações referentes aos sedimentos de topo da mesma, projetados pela superfície geral da Planície Pantaneira. O Projeto

RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) registra que essas coberturas detrítico-lateríticas evoluíram por processos pedogenéticos a partir de uma superfície aplanada pós-cretácica, considerando que esses depósitos quaternários antigos, formaram-se sob condições diferentes das atuais.

Ab'Sáber (2006) assegura que suas origens remontam à época da abertura da Depressão do Rio Paraguai e da elaboração do Pediplano Pliopleistocênico, quando dominava na região um clima semi-árido na região sujeito a chuvas torrenciais. É provável que tenham sofrido, no decorrer do Pleistoceno, interferências de processos erosivos em função das oscilações climáticas.

Essas formações recobrem as superfícies intermontanas da região da Morraria do Urucum e do Rabichão, em áreas de drenagem, com 100 m de altitude (TAKAHASI, 2010). A vegetação que recobre essa região é formada por plantas xerófilas, como as cactáceas e as bromélias. Os trabalhos de campo desta pesquisa registraram nestas formações a presença das bromélias *Balansae*, *Deuterocohnia Meziana* e a *Dychia*; e das cactáceas *Cereus Bicolor*, *Discocactus Ferrícola*, *Echinopsis Calochlora*, *Opuntia*, *Harrisia sp*; e a samambaia *Selaginella sp*. A foto 3 mostra as coberturas detríticos lateríticas e as cactáceas existentes na região da Morraria do Urucum em Corumbá/MS.

Takahasi (2010) desenvolveu um estudo sobre a vegetação de afloramentos rochosos, onde foram determinadas as condições ambientais nas quais essas espécies sobrevivem. A samambaia *Sellaginella sp* apresenta uma ampla distribuição nestes afloramentos. As bromélias *Balansae*, *Deuterocohnia Meziana* e a *Dychia* são encontradas em ilhas de solo. A cactácea *Discocactus Ferrícola* pode ocorrer isoladamente sobre a superfície rochosa. Esta cactácea é endêmica dos afloramentos rochosos da região de Corumbá e Ladário/MS (TAKAHASI, 2010). O cacto *Cereus Bicolor* pode ocorrer isoladamente ou em ilhas de solo, assim como na mata decidual. As cactáceas *Echinopsis Calochlora*, *Opuntia* e *Harrisia sp* podem ocorrer em associação com outras espécies nas ilhas de solo.

Takahasi (2010) aponta que a diversidade de litologias, o regime hídrico, o tipo de vegetação circundante e o relevo, determinam a diversidade e complexidade das comunidades sobre os afloramentos rochosos. Para a autora a similaridade florística entre os diversos afloramentos rochosos no Brasil é resultado das condições climáticas e das peculiaridades geológicas, geomorfológicas, paleoclimáticas e históricas que incidiram no estabelecimento da flora de cada local.

A ocorrência de cangas no Brasil está restrita às regiões serranas, a saber: Serra de Carajás/PA, Corumbá/MS, Quadrilátero Ferrífero, Serro e Capelinha/MG (Takahasi, 2010). A composição florística das cangas sul-mato-grossense apresenta-se mais similar à dos afloramentos rochosos do Nordeste do Brasil (Caruaru, Petrolândia e Quixadá).



Foto 3: Crosta Laterítica na Fazenda Monjolinho no Município de Corumbá/MS em Setembro/2009.

A foto 3 representa a crosta laterítica da Fazenda Monjolinho e a vegetação existente nesta área. No detalhe da foto aparece o solo rochoso e a bromélia *Dyckia* em uma ilha de solo; bem como a vegetação herbácea-arbustiva predominante nestas áreas.

Lagoas do Jacadigo, Lagoa Negra e do Arroz

Para entender a gênese dos lagos existentes próximos as serranias fronteiriças com a Bolívia, as lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz é preciso entender as ideias de Ab'Sáber (2006) que considera o macroleque do Rio Taquari responsável pela formação destas lagoas, pois o macroleque forçou suas águas divergentes nas reentrâncias formadas pelas morrarias de Corumbá/MS, ficando as águas paradas na borda da morrarias formando as lagoas na fronteira com a Bolívia.

A Lagoa do Jacadigo fica a mais de 20 km da planície do Paraguai, permanecendo isolada da planície fluvial do Rio Paraguai, somente é atingida pelas águas do rio nos anos de grandes cheias (ASSINE, 2003). As Lagoas Negras e do Arroz ficam próximas à margem direita do rio, em área de acumulação inundável, permanentemente alagada e muito úmida (Aai3). A foto 4 mostra a Lagoa do Jacadigo em Corumbá/MS e as Lagoas Negra e do Arroz em Ladário/MS.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) a Lagoa do Jacadigo está em uma região de Formação Xaraiés, ao norte e Formação Pantanal ao sul. E a Lagoa Negra em uma região de Aluviões Atuais, ao norte e de Formação Pantanal, ao sul. Essas lagoas estão em áreas de relevos residuais constituídos por rochas pré-cambrianas. A Formação Xaraiés e a Formação Pantanal são formações do Pleistoceno, em período geológico recente, o Quaternário. Essas formações surgiram em situações climáticas diferentes das atuais.

Essas lagoas possuem bacia de sedimentação semifechadas. Assine (2003) cita os estudos de Bezerra (1999) nas Lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz, que analisou e datou as amostras dos três primeiros metros de sedimentos. Observaram-se o predomínio de fácies de areia, ricas em matéria orgânica, típicas de lagos e de sedimentação fluvial.

A Lagoa Negra possui sedimentação pleistocênica tardia e holocênica (BEZERRA, 1999). Esta lagoa possui sedimentos basais datados de 14.870 anos A. P. Os estudos sedimentológicos realizados por Bezerra (1999) sugerem que neste período houve uma época seca mais longa que a atual, e que a transição Pleistoceno-Holoceno foi caracterizada por sedimentos com alto teor de material mineral, o que corresponde a períodos mais úmidos e com forte influência do Rio Paraguai.

Assine (2003) afirma que estes sistemas lacustres se estabeleceram no início do Holoceno em áreas antes dominadas por sedimentação fluvial. Para Oliveira et al. (2005) estudos feitos nesta região evidenciam a sincronia entre o Pantanal e a região nuclear do cerrado.

Para se entender a história fisiográfica da Depressão do Alto Paraguai é necessário estudar a história da sedimentação das superfícies aplainadas de diferentes ordens de antiguidade existentes na região; as feições morfológicas, geológicas, pedológicas e hidrológicas são formas reliquiares, pois testemunham a complexa evolução paleogeográfica que vem ocorrendo no Pantanal Mato-Grossense desde o Pleistoceno Terminal até a atualidade.



Foto 4: : Lagoas Negra e do Arroz em Abril/2010.

A foto 4 mostra as Lagoas Negras e do Arroz. Estas lagoas estão próximas a margem direita do Rio Paraguai no município de Ladário/MS. Esta foto foi tirada de cima do Morro do Urucum de onde se pode ter uma visão geral da região onde estão as lagoas e a Morraria do Rabichão.

Relictos Florísticos de Cactáceas

Aparece na Depressão Pantaneira um componente fitogeográfico chamado de relictos florísticos, relacionado às penetrações anteriores de vegetação provenientes de áreas secas, representadas por certos tipos de cactos e bromélias, espécies da Caatinga brasileira.

Esses relictos ou refúgios pleistocênicos, segundo Ab'Sáber (2006) testemunham a complexa evolução paleogeográfica que vem ocorrendo no Pantanal Mato-Grossense desde o Pleistoceno Terminal, reunindo assim conhecimentos importantes sobre os padrões de distribuição de flora e fauna durante este período.

Ab'Sáber (2006) declara que os refúgios florestais pleistocênicos seriam os setores de mais demorada permanência da vegetação tropical e de seus componentes faunísticos, em forte competitividade, durante os principais períodos de retração das condições tropicais úmidas.

Segundo Ab'Sáber (2006) em Corumbá/MS, acantonadas entre as encostas da Morraria do Urucum, e os primeiros carandazais e Parques Chaquinhos ocorrem cactos e bromélias, ao lado de Barrigudas e outras espécies restantes, herdadas de antigas expansões de caatingas arbóreas que, atingiram a borda dos pantanais, formando relictos ou minirredutos de uma flora que conseguiu resistir, localmente, ao aumento da umidade e das precipitações.

Romariz (1969) ao abordar a vegetação do Pantanal Mato-Grossense, assinala a existência de uma área em que prevalece a formação de tipo *Chaco*, onde predominam árvores e arbustos de espinhos, com folhas secas perenes e sempre verdes, desempenhando papel de destaque. Sobre a aparência desta vegetação a autora acrescenta os relatos de viagem de Von Martius que considera o *Cereus* uma espécie de forma estranha, que espremidos em fileiras cerradas, se erguem quais candelabros gigantescos e ameaçadores com seus espinhos venenosos.

Em pontos mais altos de pequenas montanhas, muitas vezes, as espécies conhecidas do Cerrado desaparecem, sendo substituídas por plantas, que lembram, pelo seu aspecto, a vegetação da Caatinga do Nordeste. Joly (1970) afirma ter encontrado no Pantanal enormes associações de uma gigantesca *Dychia* (bromélia) com tronco grosso, atingindo até um metro de altura; o chão pode estar revestido, especialmente nas frestas das rochas, por um tapete de *Selaginella* (samambaia); e, outras figuras familiares são as majestosas colunas de um mandacaru (*Cereus*), que aparecem junto aos afloramentos.

Os trabalhos de campo desta pesquisa registraram a presença permanente de alguns tipos de cactos e bromélias na região sudoeste do município de Corumbá/MS. A foto 5 mostra o *Cereus*, uma das espécies de cactos encontradas na região da Morraria do Urucum.



Foto 5: Crosta Laterítica e Cereus Bicolor na Fazenda Banda Alta no Município de Corumbá/MS em Maio/ 2010.

A foto 5 mostra a crosta laterítica da Fazenda Banda Alta, que está na rodovia Estrada Parque Pantanal Sul MS 228, próxima a cidade de Corumbá e Ladário/MS, evidenciando a área da crosta laterítica e a vegetação predominante, como o *Cereus Bicolor*, que aí aparece isolado, demonstrando possuir de 3 a 4 m de altura.

Conclusão

Durante a formação da bacia do Pantanal esta passou por fases de climas extremamente secos que causaram a destruição das paisagens tropicais úmidas das formações geomorfológicas cristalinas e metamórficas. Estas variações climáticas ocorridas na região pantaneira ocorreram do clima semi-árido para o clima tropical úmido entre os períodos Pleistoceno e o Holoceno. À medida que o clima regional se umidificou, novos cursos de água se formaram, fixando tipos vegetacionais tropicais em espaços, anteriormente, ocupados por espécies vegetais de climas secos.

A coluna sedimentar da bacia do Pantanal conduz afirmar que as mudanças climáticas ocorridas no Quaternário no Pantanal Mato-Grossense trouxeram grandes modificações climato-hidrológicas, pois estas estão registradas nas colunas geológicas e geomorfológicas, e na distribuição da flora e da fauna da grande Depressão Pantaneira, dos pantanais e dos grandes leques aluviais.

As feições morfológicas e as espécies vegetais encontradas no Pantanal Mato-Grossense são formas reliquias de uma evolução paleogeográfica condicionada por mudanças climáticas e tectônicas que vêm ocorrendo na América do Sul desde o final do Pleistoceno. Assim, o atual quadro paisagístico do Pantanal Mato-Grossense pode ser visto como resultado das mudanças climáticas ocorridas em diferentes espaços paisagísticos, ecológicos e fisiográficos.

Às paisagens vegetacionais do Pantanal Mato-Grossense alia-se grande número de gêneros e espécies das famílias das *Cactáceas* e *Bromeliáceas*. Esta vegetação transpõe os taludes das Morrarias do Urucum, adensando e diversificando a vegetação desta região devido à umidade permanente e ao solo mais rico e espesso.

A diversificação de paisagens desta região inclui os importantes restos de cactos existentes na região de Corumbá/MS, considerados significativos relictos de Caatingas do Nordeste Brasileiro. O conjunto de evidências paleoambientais das flutuações climáticas ocorridas no Pleistoceno Terminal na região do Pantanal Mato-Grossense demonstradas neste estudo indicou que os restos de cactos existentes nesta região são verdadeiros e significativos paleoindicadores de flutuações climáticas outrora ocorridas.

Referências

AB'SÁBER, A. N. **Conhecimentos sobre flutuações do Quaternário no Brasil**. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 41-48, 1957.

_____. **Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos**. Cotia: Ateliê Editorial, 2006.

ADAMOLI, J. **Vegetação do pantanal**. In: ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros do pantanal mato-grossense**. Brasília: EMBRAPA/DTD, 1987. p. 23-25.

ALMEIDA, F. F. M. de. **Geologia do sudoeste mato-grossense**. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro, n. 116, p. 91-115, 1945.

_____. A, F. F. M. **Geologia do centro-oeste mato-grossense**. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (215): 1-133, 1964a.

_____. **Geologia da serra da Bodoquena (Mato Grosso)**. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (219): 1-96, 1965a.

ANJOS, C. E. dos.; OKIDA, R. **Geomorfologia**. In: SILVA, J. dos S. V. da (Org.). **Zoneamento ambiental da borda oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000b. p. 47-54.

ASSINE, M. L. **Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2003. 106 f. Tese (Livre-Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2003.

BEZERRA, M. A. O. **O uso de multi-traçadores na reconstrução do Holoceno no Pantanal Mato-Grossense, Corumbá**. 1999. 214 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

BIGARELLA, J. J, ANDRADE-LIMA, D. de.; RIEHS, P. J. **Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil**. Anais da Academia de Ciências, Rio de Janeiro, v. 47, supl., 1975. p. 411-464.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Folha SE. 21 Corumbá e parte da Folha SE.20: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1982.

JOLY, A. **Conheça a vegetação brasileira.** São Paulo: Polígono, 1970.

OLIVEIRA, E. C. et al. **Significado paleoclimático dos calcários quaternários da Formação Xaraiés.** In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. **Anais...** Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009. p. 230-239.

OLIVEIRA, P. E. de et al. **Paleovegetação e paleoclimas do quaternário no Brasil.** In: SOUZA, C. R. de G. et al. (Ed.). **Quaternário do Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2005. p. 52-74.

ROMARIZ, D. de A. **A vegetação.** In: AZEVEDO, A. **Brasil: a terra e o homem.** 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. p. 521–562. v. 1.

SILVA, J. dos S. V. **Zoneamento ambiental da borda oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000.

TAKAHASI, A. **Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá-MS.** 2010. 255 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

VALVERDE, O. **Fundamentos geográficos do planejamento do município de Corumbá.** Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 49-144, jan./mar. 1972.