

AS EVIDÊNCIAS VEGETACIONAIS E LITOLÓGICAS DO PLEISTOCENO TERMINAL NA REGIÃO SUDOESTE DO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ/MS

Eva Faustino da Fonseca de Moura BARBOSA¹

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

Lithological and Vegetational Evidence for Late Pleistocene in the Southwestern Region of Corumbá/MS

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 northeastern 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 Corumbá/MS is located between the Cerrado, El Chaco and the 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.

Key words: Refuge Theory. Pantanal Matogrossense. Cactaceae.

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS - Avenida 11 de Dezembro, 1425 - 79240000 - Jardim - MS, Brasil. E-mail: evamoura@terra.com.br

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense está localizado na região Centro-Oeste do Brasil, dividido entre os Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e entre os países Paraguai e Bolívia. É banhado pelo Rio Paraguai e sua rede de drenagem, formando 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 inundação anual durante os meses do verão e do outono. Esse processo mantém a grande planície pantaneira e seus lagos aluviais, criando paisagens vegetacionais diversificadas e heterogêneas. Nessa região estão presentes quatro das mais importantes províncias fitogeográficas do Continente Sul-Americano, segundo Adamoli (1987), a saber, Floresta Amazônica, Cerrado, Chaco e 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 os períodos do Pleistoceno e do Holoceno. À medida que o clima regional ocupou espaços quentes e úmidos, foram estabelecidos os novos cursos de água e fixaram-se tipos vegetacionais 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, geomorfológicas e a distribuição da flora na Depressão Pantaneira. As paisagens atuais dos diferentes pantanais refletem essas mudanças climáticas.

Torna-se importante esclarecer as situações paleoclimáticas existentes no sudoeste do município de Corumbá/MS, região do Pantanal Mato-Grossense, pois as mudanças climáticas antecederam a progressão da semi-aridez e as 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 dessa 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 da flora.

MATERIAL E MÉTODO

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

Este estudo 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. Os múltiplos ambientes existentes nessa região advêm de fatores físicos e ecológicos e suas interações,

pois nesses ambientes os processos físicos são condicionadores no processo do desenvolvimento e manutenção da paisagem vegetacional.

A pesquisa necessitou do emprego de um conjunto de técnicas para 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 contrária às condições climáticas atuais, em sítios de bancadas lateríticas e de floresta estacional decidual e semidecidual.

AS EVIDÊNCIAS VEGETACIONAIS E LITOLÓGICAS DO PLEISTOCENO TERMINAL NA REGIÃO SUDOESTE DO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ/MS

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 evidências paleoclimáticas aqui abordadas apontam alguns dos vestígios citados por: Almeida (1964, 1965) - Formação Pantanal; Valverde (1972) - Formação Xaraiés e o Maciço de Urucum; Bezerra (1999) - Lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz; Ab'Sáber (1957) - Coberturas detrítico-lateríticas; Ab'Sáber (2006) - Formação Xaraiés, superfícies intermontanas, e os relictos florísticos de cactáceas.

Formação Xaraiés e Formação Pantanal

Essas formações constituem depósitos sedimentares que recobrem a Depressão do Rio Paraguai. Anjos e Okida (2000) sustentam 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. Essa formação é caracterizada por superfícies de pedimentação, testemunhos de climas passados mais secos, situados próximos aos morros que circundam a cidade de Corumbá/MS.

Existem depósitos calcários de Formação Xaraiés sobre a escarpa fluvial da cidade de Corumbá/MS, aflorando em áreas isoladas sobre as escarpas do Porto Aurora, do Porto Figueira e do Porto Limoeiro, no Canal do Tamengo, e na cidade de Ladário/MS. Segundo Almeida (1945), ocorre numa faixa alongada em direção leste-oeste em toda a cidade de Corumbá/MS.

A Formação Xaraiés existente na cidade de Corumbá/MS tem como base as rochas da série Bodoquena e os conglomerados arciosianos da base da série Jacadigo. Almeida (1945) afirma que essa formação é eminentemente calcária, bastante irregular, verdadeiro depósito de incrustações, sendo geralmente desprovida de qualquer estrutura sedimentar.

Segundo Anjos e Okida (2000), a Formação Pantanal é constituída por sedimentos aluvionais predominantemente argiloso-arenosos semiconsolidados e inconsolidados de idade Pleistocênico-Quaternária. É relacionada com os depósitos fluviais e lacustres de áreas

periodicamente inundáveis ou sujeitas as inundações ocasionais. O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982, p. 110) define sua área de distribuição: "Uma planície contínua e sem quase nenhuma ruga [...] estendendo-se por uns 400 km de extensão por 250 km de largura, sujeita a inundações periódicas [...]".

A Formação Pantanal 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, 2000; BRASIL, 1982).

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. Tanto as morrarias da região fronteiriça com a Bolívia, próximas à cidade de Corumbá/MS como o Rio Paraguai são testemunhos dessa superfície neogênica.

Segundo Silva (2000), essas 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, Pelada, do Sajutá e do Jacadigo. Essas formas de relevo denudacionais correspondem às unidades de relevo de maior representatividade nesse tipo de estrutura do relevo regional.

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, essas 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 subsequentes.

Almeida (1945) afirma que um clima bastante úmido, mais adequado à 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 metros, no morro do Rabichão, e 1000 metros, no morro de Santa Cruz.

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 seus sedimentos de topo, projetados pela superfície geral da Planície Pantaneira. O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) registra que essas coberturas detrítico-lateríticas evoluíram através de processos pedogenéticos a partir de uma superfície aplanada pós-cretácica, e considera que esses depósitos quaternários antigos foram formados 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 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 metros 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 a presença das bromélias *Balansae*, *Deuterocohnia Meziana* e *Dychia*; e das cactáceas *Cereus Bicolor*,

Discocactus Ferricola, *Echinopsis Calochlora*, *Opuntia* e *Harrisia sp*; e a samambaia *Selaginella sp*.

Takahasi (2010) desenvolveu estudo sobre a vegetação de afloramentos rochosos, onde foram determinadas as condições ambientais nas quais essas espécies sobrevivem. A samambaia *Selaginella sp* apresenta uma ampla distribuição nesses afloramentos. As bromélias *Balansae*, *Deuterocohnia Meziana* e *Dychia* são encontradas em ilhas de solo. A cactácea *Discocactus Ferricola*, endêmica nos afloramentos rochosos da região de Corumbá e Ladário/MS, pode ocorrer isoladamente sobre a superfície rochosa. (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-grossenses apresenta-se mais parecida com aquela dos afloramentos rochosos do Nordeste do Brasil (Caruaru, Petrolândia e Quixadá).

Lagoas do Jacadigo, Lagoa Negra e Lagoa do Arroz

Para entender a gênese das lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz é preciso interpretar a ideia de Ab'Sáber (2006) de que o macroleque do Rio Taquari é responsável pela formação dessas lagoas, pois forçou suas águas divergentes nas reentrâncias formadas pelas morrarias de Corumbá/MS, fazendo as águas paradas na borda da morrarias formarem 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, e sendo atingida pelas águas do rio somente 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.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), a Lagoa do Jacadigo situa-se 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 datam do Pleistoceno, de período geológico recente, o Quaternário, e 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. Foi observado 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) com sedimentos basais datados de 14.870 anos A.P. Os estudos sedimentológicos realizados por Bezerra (1999) sugerem que, nesse 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 esses sistemas lacustres foram estabelecidos no início do Holoceno em áreas antes dominadas por sedimentação fluvial. Para Oliveira et al. (2005), estudos feitos nessa 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 reliquias, pois testemunham à complexa evolução paleogeográfica que vem ocorrendo no Pantanal Mato-Grossense desde o Pleistoceno Terminal até a atualidade.

Relictos Florísticos de Cactáceas

Aparece na Depressão Pantaneira um componente fitogeográfico chamado relictos florístico, relacionado com as 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 da flora durante esse 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, distribuídos entre as encostas da Morraria do Urucum e os primeiros carandazais e Parques Chaquenhos, existem 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*, com árvores e arbustos de espinhos, com folhas secas perenes e sempre verdes desempenhando papel de destaque. Sobre a aparência dessa vegetação, a autora acrescenta os relatos de viagem de Von Martius, que considera o *Cereus* uma espécie de forma estranha que, espremido em fileiras cerradas, ergue-se igual a candelabros gigantes 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); outras figuras familiares são as majestosas colunas de um mandacaru (*Cereus*) que aparece junto aos afloramentos.

RESULTADOS OBTIDOS EM TRABALHO DE CAMPO NA ÁREA DA PESQUISA

Ab'Sáber (2006, p. 30) considera que "os estudos sobre formações correlativas mais recentes são indispensáveis para interpretações, adaptadas a escalas de tempo, espaço e processos, das formações mais antigas". É importante o estudo das formas atuais das paisagens do sudoeste do município de Corumbá/MS, pois estas possibilitam o entendimento das formas mais antigas adaptadas às escalas de tempo e espaço e as possíveis relações entre elas.

Para aperfeiçoar as informações colhidas nos trabalhos de campo, dividiu-se a área percorrida em seis sub-regiões, a saber: Pantanal do Nabileque; Morro Sajutá; Morraria do Urucum; Albuquerque; Jacadigo; e Rio Paraguai.

Sub-Região do Pantanal do Nabileque

Esta região abrange a Fazenda Nabileque e o acesso até ela, feito pela rodovia BR 262 próximo ao Morro do Azeite, rumando para o sul. Nessa região são encontradas, entre outras, as seguintes espécies vegetais: Carandá, Paratudo, Aroeira, Piúva, Jurubeba, Mil-Mil e Espichadeira.

Esse Pantanal apresenta poucas espécies vegetais, mas é rico em Mimoso, espécie vegetal natural na região. O solo apresenta terra preta mesclada com areia, até um metro de profundidade, abaixo do qual aparecem calcário e pedra, apresentando pH 9. A água é salobra. Em relação à paisagem registrou-se o Bacero, parte inundável rica em cipós com espinhos, como a Aromita e o Tucum; e a Cordilheira, área mais elevada. As duas áreas da fazenda são banhadas pelo Corixo Trinta e Nove, que deságua no Rio Nabileque.

Sub-Região do Morro Sajutá

Nessa região, cujo acesso se dá pela rodovia MS 454, está o Morro do Sajutá, o Morro Pontudo e a Morraria Pelada; e as Fazendas Sobradinho, Cristal, Moenda e Sajutá.

Na região da fronteira com a Bolívia encontram-se a Fazenda Sobradinho e a Fazenda Cristal. Na Fazenda Cristal, no Morro do Cristal, foram encontrados o *Cereus Bicolor* e a bromélia *Dyckia*. Na Fazenda Moenda também foram encontrados os cactos *Cereus Bicolor*, *Harrisia sp* e *Preaocereus sp*. Na Fazenda Sajutá foram encontrados o cacto *Cereus Bicolor* e a bromélia *Balansae*, enquanto que na Fazenda Morro Pontudo foram registrados a Barriguda (*Ceiba Pubiflora*) e os cactos *Harrisia sp* e *Preaocereus sp*. Na rodovia MS 454 foram encontrados o cacto *Cereus Bicolor* e a *Vegetação Chaquenha* misturados aos cactos *Harrisia sp* e *Preaocereus sp*.

Na região, segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), predomina a Vegetação Chaquenha "denominada Savana Estépica Arbórea Densa no Morro do Sajutá" a Floresta Decidual de Terras Baixas na Morraria Pelada, e a Savana Estépica Gramíneo-Lenhosa sem floresta-de-galeria, na rodovia MS 454 que dá acesso ao Forte Coimbra.

A Morraria do Sajutá e a Morraria Pelada estão sobre a Formação Bocaina e o Complexo Rio Apa, e a rodovia MS 454 sobre a Formação Pantanal. Segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), a Formação Bocaina apresenta calcários dolomíticos de coloração cinza, esbranquiçada e eventualmente rósea; o Complexo Rio Apa apresenta granitos, gnaisses, xistos e quartzo; e a Formação Pantanal aparece em áreas de depósito fluviais e lacustres, periodicamente inundáveis e/ou sujeitas a inundações ocasionais.

A Morraria do Sajutá é um *inselberg* de topo convexo. A Morraria Pelada e a rodovia MS 454 estão em uma região de pediplano inumado de topo contínuo e aguçado. O Projeto

RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) considera que *inselberg* e pediplano inumado são formas erosivas elaboradas por processo de pediplanação recobertos por sedimentos quaternários, podendo ocorrer isolados (Morro do Sajutá) ou em grupamento (Morraria Pelada).

Sub-Região da Morraria do Urucum

Constitui essa região as Morrarias do Urucum, Santa Cruz e do Rabichão; a Estrada Parque Pantanal Sul MS 228; e a rodovia BR 262 entre a cidade de Corumbá e Porto Morrinho.

Foram encontrados os cactos *Opuntia* e *Cereus Bicolor* na base do Morro do Urucum e o *Echinopsis Calochlora* no topo do Morro Santa Cruz. De cima dos Morros do Urucum e Santa Cruz foram registradas as Morrarias da Tromba dos Macacos, do Jacadigo, do Rabichão e as Lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz.

Na região da Morraria do Urucum-Rabichão e da Estrada Parque Pantanal Sul MS 228 foram encontradas várias crostas lateríticas. Nas crostas da Fazenda Banda Alta na Estrada Parque Pantanal Sul MS 228, registraram-se as seguintes espécies vegetais: os cactos *Cereus Bicolor* e *Discocactus Ferrícola*; as bromélias *Balansae* e *Deuterocohnia Meziana*, e a samambaia *Selaginella sp.* Na crosta da Fazenda Monjolinho registrou-se a presença dos cactos *Cereus Bicolor* e das bromélias *Balansae* e *Deuterocohnia Meziana*.

Nos primeiros 30 km da Estrada Parque Pantanal Sul MS 228 há incidência do cacto *Cereus Bicolor*. No km 30 começa a parte alagável dessa região, havendo uma mudança considerável na tipologia da vegetação.

Ao longo da rodovia BR 262, entre a cidade de Corumbá e Porto Morrinho, há uma grande incidência do cacto *Cereus Bicolor*. No Morro do Zanetti, próximo à rodovia, registrou-se a presença da bromélia *Dyckia* e do cacto *Cereus Bicolor*, este último também presente no Porto Morrinho. De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), a Floresta Estacional Decidual Submontana predomina nas morrarias e a Floresta Decidual de Terras Baixas aparece nas áreas circunvizinhas às morrarias.

As Morrarias do Urucum, de Santa Cruz e do Rabichão estão sobre a Formação Santa Cruz e os Depósitos Detríticos. A Estrada Parque Pantanal Sul MS 228 está em uma região de Depósitos Detríticos, de Formação Bocaina e os Aluviões Atuais aparecem depois do km 30. A cidade de Corumbá tem como estrutura geológica a Formação Bocaina, a Formação Xaraiés e o Complexo Rio Apa, e o Porto Morrinho está em uma área de Aluviões Atuais.

O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) considera que os Depósitos Detríticos apresentam sedimentos conglomeráticos e areno-siltosos, parcial ou totalmente laterizados, ou seja, lateritos ferruginosos; a Formação Santa Cruz apresenta intercalações de camadas e lentes de óxido de manganês, arcóseos e arenitos ferruginosos; a Formação Bocaina apresenta calcários dolomíticos de coloração cinza, esbranquiçada e eventualmente rósea; a Formação Xaraiés forma depósitos superficiais em áreas próximas e/ou de ocorrências de rochas calcárias; e os Aluviões Atuais formam depósitos das planícies de inundação do Pantanal Mato-Grossense.

As Morrarias do Urucum, de Santa Cruz e do Rabichão são pediplanos inumados com relevo de topo plano. A Estrada Parque Pantanal Sul MS 228 está em uma área de pedimento, mas, na altura do km 30, passa a pertencer às planícies do Pantanal Mato-Grossense. A cidade de Corumbá/MS está localizada sobre a Depressão do Rio Paraguai enquanto que o Porto Morrinho situa-se na área das planícies fluviais do Pantanal Mato-Grossense.

O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) considera que pediplanos inumados são formas erosivas elaboradas por processo de pediplanação recobertos por sedimentos quaternários, podendo ocorrer em grupamento, como é o caso das Morrarias do Urucum, da Tromba dos Macacos, de Santa Cruz e do Rabichão.

Sub-Região de Albuquerque

Nessa região encontram-se o Parque Natural Municipal de Piraputangas em Corumbá/MS, o Morro do Zanetti, as Serras de Albuquerque, o Morro da Patrulha, o distrito de Albuquerque e a rodovia MS 432.

Na região de Albuquerque pode-se registrar a presença do cacto *Cereus Bicolor* e da Floresta Estacional Decidual de terras baixas. Nas serras de Albuquerque, no Morro do Luizinho, registrou-se a presença do cacto *Cereus Bicolor*, também presente na baía do Periquito, no Rio Paraguai.

No Parque Natural Municipal de Piraputangas em Corumbá/MS foram encontradas duas crostas lateríticas, onde foram registrados os cactos *Cereus Bicolor* e *Discocactus Ferricola*, as bromélias *Balansae* e *Deuterocohnia Meziana*, e a samambaia *Selaginella sp.*

Na rodovia MS 432, entre o distrito de Albuquerque e a Estrada Parque Pantanal Sul MS 228, foi encontrada uma crosta laterítica com a presença do cacto *Cereus Bicolor* e da bromélia *Balansae*.

Nessa região a vegetação predominante é a Floresta Estacional Decidual Submontana nas morrarias e, nas áreas adjacentes, a Floresta Decidual de Terras Baixas Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982).

O Parque Natural Municipal de Piraputangas em Corumbá/MS encontra-se em uma área de Depósitos Detríticos, ao passo que o Morro do Zanetti, as Serras de Albuquerque, a Morraria Pelada, o distrito de Albuquerque e a rodovia MS 432 estão situados em uma região de Formação Bocaina.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), os Depósitos Detríticos apresentam sedimentos conglomeráticos e areno-siltosos, parcial ou totalmente laterizados, ou seja, lateritos ferruginosos; e a Formação Bocaina apresenta calcários dolomíticos de coloração cinza, esbranquiçada e eventualmente rósea.

O Parque Natural Municipal de Piraputangas em Corumbá/MS, o Morro do Zanetti, as serras de Albuquerque, a Morraria Pelada, o distrito de Albuquerque e a rodovia MS 432 situam-se em uma região de pedimentos inumados, apresentando relevo diversificado, podendo ser de topo contínuo e aguçado, de topo convexo e de topo plano. Esses pedimentos estão recobertos por sedimentos quaternários, podendo ocorrer em grupamento ou isolados, segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982).

Sub-Região do Jacadigo

Essa região engloba o entorno da cidade de Corumbá/MS, as Morrarias do Jacadigo e as Lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz, em Ladário/MS.

No sul da cidade de Corumbá/MS, registrou-se a presença do cacto *Cereus Bicolor*. Essa região dá acesso à Morraria do Jacadigo, na fronteira com a Bolívia, através da Estrada Branca. Nas Morrarias do Jacadigo e nos front de cuesta foram encontrados o cacto *Cereus Bicolor* e a espécie vegetal Barriguda (*Ceiba Pubiflora*). Através da Estrada Branca, na linha de fronteira, chega-se à Lagoa do Jacadigo, área de Formação Xaraiés onde foi encontrado o cacto *Cereus Bicolor*. Nesse ponto tem-se a vista parcial do Morro do Urucum, do Morro Santa Cruz e do Morro Tromba dos Macacos.

Em Ladário/MS, próximo à margem direita do Rio Paraguai, estão a Morraria do Rabichão e as Lagoas Negra e do Arroz. Nessa região há registro do cacto *Cereus Bicolor* e de crostas lateríticas, onde não se teve acesso, porém, por estarem em áreas particulares de acesso restrito.

Encontram-se nessa região os seguintes tipos de vegetação: Savana Estépica Arbórea Densa nas Morrarias do Jacadigo, Savana Estépica Parque com Floresta-de-Galeria na Lagoa

do Jacadigo e Floresta Decidual de Terras Baixas nas Lagoas Negra e do Arroz, segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982).

A Morraria do Jacadigo e a Lagoa do Jacadigo estão em uma área de Formação Xaraiés e de Depósitos Detríticos ao passo que as Lagoas Negra e do Arroz estão em uma área de Formação Xaraiés e de Aluviões Atuais. O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) atesta que a Formação Xaraiés forma depósitos superficiais em áreas próximas e/ou de ocorrências de rochas calcárias; os Aluviões Atuais formam depósitos das planícies de inundação do Pantanal Mato-Grossense; e os Depósitos Detríticos são formados por sedimentos conglomeráticos e areno-siltosos, parcial ou totalmente laterizados de idade Pleistocênica.

A Morraria do Jacadigo é uma superfície estrutural tabular e as Lagoas do Jacadigo, Negra e do Arroz estão na área da planície do Pantanal Mato-Grossense. O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) considera a Morraria do Jacadigo uma área de pedimentos, com forma de relevo feita por recuo de vertentes, resultando em encosta de declive fraco, ligando dois planos altimétricos diferentes geralmente retrabalhados por drenagem de primeira ordem em entalhe incipiente.

Sub-Região do Rio Paraguai

Essa região compreende a margem direita do Rio Paraguai percorrida em várias etapas, assim distribuídas: do Canal do Tamengo até Porto da Manga; de Porto da Manga até o distrito de Albuquerque; do distrito de Albuquerque até Porto Esperança; de Porto Esperança até o Forte Coimbra.

Na margem direita do Rio Paraguai, na cidade de Corumbá/MS, no Canal do Tamengo (Porto Aurora) registrou-se a presença do cacto *Cereus Bicolor*. No Porto Figueira e no Porto Limoeiro foi encontrada a Formação Xaraiés, registrada sob um imenso paredão de rochas calcárias. Descendo o rio pode-se registrar o corixo Furna da Onça, que dá acesso a hotéis pesqueiros, e o corixo de entrada das Lagoas Negra e do Arroz. No Morro do Rabichão, encontra-se a foz do Rio Rabicho, onde foi registrada a presença do cacto *Cereus Bicolor*. Podem-se visualizar Porto da Manga, o distrito de Albuquerque e o encontro das águas dos rios Paraguai Mirim, Negrinho e Taquari com o Rio Paraguai.

Nesse trecho do Rio Paraguai tem-se uma vista parcial de toda a morraria da região próxima à cidade de Corumbá/MS. No distrito de Albuquerque, no Morro do Luizinho e na Baía do Periquito há incidência do cacto *Cereus Bicolor*.

No trecho do Rio Paraguai entre o distrito de Albuquerque e o Porto Esperança encontra-se a foz do Rio Miranda, na margem esquerda. No Porto Morrinho o cacto *Cereus Bicolor* foi encontrado em toda a sua extensão. Entre o Porto Esperança e o Forte Coimbra há vários grupamentos de morros, assim denominados: Morro da Puga e Morro do Conselho, na margem direita; e Morro do Marinheiro, na margem esquerda. Em todos os morros, assim como no Forte Coimbra, foi reportada a presença do cacto *Cereus Bicolor*. Entre o Porto Esperança e o Forte Coimbra registrou-se, nos barrancos das margens direita e esquerda, o solo da Formação Pantanal, dominante nessa região.

Ao longo de todo esse percurso, tanto na margem direita quanto na esquerda, pode-se observar a existência de uma área de tensão ecológica, área de contato entre a Savana e a Floresta Estacional (BRASIL, 1982), que constitui um dossel emergente, pois, ao longo das margens, encontra-se uma área de Floresta Semidecidual Aluvial com o registro da presença da Embaúva (*Cecropiapa chystachya*). O viajante tem a impressão de que, na margem direita, há uma vegetação mais densa, com espécies arbóreas, e na margem esquerda, uma vegetação de menor porte, com espécies arbustivas.

Na região percorrida aparece a Formação Xaraiés no Porto Figueira e no Porto Limoeiro, os Aluviões Atuais entre o Canal do Tamengo e o Morro da Puga, e a Formação Pantanal

entre o Morro da Puga e o Forte Coimbra. O Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982) considera a Formação Xaraiés depósitos superficiais em áreas próximas e/ou de ocorrências de rochas calcárias; a Formação Pantanal áreas de depósito fluviais e lacustres periodicamente inundáveis e/ou sujeitas às inundações ocasionais; e os Aluviões Atuais as Planícies e os Pantanaís Mato-Grossenses.

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), a margem direita do Rio Paraguai constitui uma planície fluvial, área plana resultante de acumulação lacustre, de cobertura arenosa periódica ou permanentemente alagada, incorporada à rede de drenagem de forma precária.

Tabela 1 - As evidências vegetacionais e litológicas da região sudoeste do município de Corumbá/MS

Sub-Regiões	Evidências Vegetacionais e Litológicas
Pantanal do Nabileque	1. Cactáceas. 2. Formação Xaraiés. 3. Formação Pantanal.
Morro do Sajutá	1. Superfícies Intermontanas. 2. Cactáceas. 3. Barrigudas.
Morraria do Urucum	1. Superfícies Intermontanas. 2. Crostas Lateríticas. 3. Cactáceas.
Albuquerque	1. Superfícies Intermontanas. 2. Crostas Lateríticas. 3. Cactáceas.
Jacadigo	1. Lagoas. 2. Formação Xaraiés. 3. Formação Pantanal. 4. Cactáceas. 5. Barrigudas.
Rio Paraguai	1. Formação Xaraiés. 2. Formação Pantanal. 3. Cactáceas.

Essa tabela apresenta as seis sub-regiões analisadas na área pesquisada da região sudoeste do município de Corumbá/MS e as evidências vegetacionais e litológicas encontradas nessas sub-regiões.

CONCLUSÃO

As variações climáticas ocorridas no Pantanal Mato-Grossense entre os períodos Pleistoceno e Holoceno sucederam-se do clima semi-árido para o clima tropical úmido. O clima seco causou a extinção das paisagens tropicais úmidas das formações geomorfológicas cristalinas e metamórficas. Assim, 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 indica 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 da grande Depressão Pantaneira, dos pantanaís 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*. Essa vegetação transpõe os taludes das Morrarias do Urucum, adensando e diversificando a vegetação da região devido à umidade permanente e ao solo mais rico e espesso.

A diversificação das paisagens dessa 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 nessa região são verdadeiros e significativos paleoindicadores de flutuações climáticas antigas.

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.
- _____. Geologia do centro-oeste mato-grossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 215, p. 1-133, 1964.
- _____. Geologia da serra da Bodoquena (Mato Grosso). **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 219, p. 1-96, 1965.
- 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, 2000. 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.
- BARBOSA, E. F. da F. de M. **A Teoria dos Refúgios Florestais e as Evidências Vegetacionais e Litológicas da Região Sudoeste do Município de Corumbá/MS**. 2011. 123 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2011.
- 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, 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. v. 1. p. 521-562.

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, 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.

Recebido em março de 2013

Aceito em setembro de 2013

