

DESMATAMENTO E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA, MS, BRASIL.

Arnaldo Yoso Sakamoto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
sakamoto@cptl.ufms.br

Vitor Matheus Bacani
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
vitor@cpaq.ufms.br

Frederico dos Santos Gradella
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA
fregadella@yahoo.com.br

Cesar Cardoso Ferreira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
cesar.ufms@gmail.com

Hermiliano Felipe Decco
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
herrr.decco@gmail.com

EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL

Resumo

O objetivo deste estudo é o de compreender processos de alterações ambientais em áreas de lagoas salinas preservadas e desmatadas e identificar as alterações pedomorfológicas ocorridas. Os estudos foram realizados na região da Baixa Nhecolândia, nas áreas da Fazenda Nhumirim e da Fazenda Firme. A metodologia foi baseada na pesquisa exploratória e experimental e na análise integrada da paisagem, através da observação e levantamento foto descritivo para a identificação da paisagem e através de tradagens para descrever as características do perfil horizontal e vertical do solo em toposseqüência e para verificar a posição do nível freático no perfil horizontal para a compreensão da morfologia dos horizontes, podendo associá-las à cobertura vegetal. Os resultados apresentaram diferenças entre a mata da cordilheira e área de praia da salina. Nas tradagens realizadas em toposseqüência da área desmatada em direção a área preservada, os horizontes do solo apresentaram diferenças abruptas entre a área preservada, que indica um perfil em equilíbrio semelhante ao ocorrido em outros estudos, e na área desmatada apresenta desorganização pedomorfológica; assim como o nível freático na área preservada apresenta oscilação semelhante às áreas preservadas já estudadas e, em áreas desmatadas o nível freático se encontra alterado e mais próximo à superfície. Este estudo de análise integrada da paisagem possibilitou a interpretação das alterações provocadas pela ação antrópica, relacionada ao desmatamento de área de ambiente salino.

Palavras-chave: toposseqüência, lençol freático, salinas.

Abstract

The aim of this study is to understand environmental changes in areas of preserved saline ponds and deforested and identify changes pedomorphological that have occurred. The studies were conducted in Lower Nhecolândia in Nhumirim and Firme farms. The methodology was based on exploratory and experimental researchs and on landscape integrated analysis, and by survey photo descriptive for the

identification of landscape and by auger to describe the characteristics of the horizontal and vertical profile of the soil toposequences and to check the position of the groundwater in the horizontal profile for understanding the morphology of horizons and can associate them with vegetation. The results revealed differences between the forest of “cordilheiras” and beach area of saline. Toposequence held in the deforested area toward the area preserved, soil horizons showed sharp differences between the preserved area, which indicates an equilibrium profile similar to that in other studies, and the deforested area has pedomorphological disorganization, as well as groundwater level in the area has preserved oscillation similar to preservation areas already studied, and in deforested areas the groundwater is altered and closer to the surface. This study of landscape integrated analysis allowed interpretation of the changes caused by human activities related to the deforestation of the area of saline environment.

Key words: toposequence, groundwater, saline ponds.

Justificativa

O presente estudo foi elaborado visando aprofundar as pesquisas no Pantanal da Nhecolândia, em escala local, o conhecimento dos processos responsáveis pelas características das lagoas, sua biodiversidade, o conhecimento da estrutura pedológica, a flutuação do lençol freático e as características das unidades da paisagem do entorno das lagoas.

As perspectivas de continuidade das investigações residem no estabelecimento das inter-relações entre as diferentes escalas de modo que se possam fornecer elementos e subsídios visando à gestão e ao manejo desse ecossistema específico da Nhecolândia, das lagoas salinas, salitradas e baías, bem como a elaboração de estudos em termos de análise integrada do ambiente.

Historicamente, a paisagem pantaneira apresenta valor diferenciado quanto ao uso, chegando até à escala sub-regional, abarcando todo o Pantanal da Nhecolândia, ou seja, a porção sul do leque aluvial do Taquari e o planalto adjacente onde estão as nascentes dos cursos d’água, rios Taquari e Negro, que atravessam a região do Pantanal, e importantes áreas agropecuárias. A presença de lagoas salinas valoriza a propriedade e a qualidade e disponibilidade dos pastos naturais está relacionada à dinâmica hídrica (CUNHA, 1980). O Pantanal como um todo é considerado um “criatório natural” com extensas áreas de pastagens naturais, mas é importante não se esquecer que essas mesmas pastagens não se encontram dispostas espacialmente como um continuum de terras planas. Ao contrário, os campos são entremeados de lagoas e cordilheiras, estas últimas com presença de vegetação de cerrado, que, a despeito dos baixos desníveis topográficos, são importantes interrupções dos campos de pastagem (SAKAMOTO, 1997).

A análise integrada da paisagem constitui ferramenta de investigação geográfica voltada para a compreensão das estruturas e processos que se desenvolvem na superfície terrestre cujo conhecimento é imprescindível para subsidiar a elaboração de propostas de ações visando a gestão ambiental (BERTRAND, 1972; TRICART, 1977; MONTEIRO, 2000) e a fundamentação da legislação de conservação e preservação do ambiente.

O caráter interdisciplinar daquela ferramenta de investigação propicia a abordagem e análise do meio ambiente, com diferentes graus de intervenção humana, podendo abranger também a

dinâmica dos processos que ocorrem em interação na paisagem, em diversas escalas espaciais e temporais (MONTEIRO, 2000).

O Pantanal, situado no centro geográfico da América do Sul, é reconhecido como a maior e mais complexa zona úmida contínua de água doce do planeta reputado pela riqueza de sua fauna e de sua flora (ALHO; LACHER; GONÇALVES, 1988). No entanto, esse ecossistema, considerado Patrimônio da Humanidade pela UNESCO desde 2000, se encontra hoje ameaçado pelo turismo, pesca predatória, garimpagem sem controle, expansão da agricultura e pecuária, com intenso uso de defensivos agrícolas e agrotóxicos, poluição urbana e falta de tratamento de esgotos municipais. Essa situação se deve, em grande parte, à falta de conhecimento sobre esse ecossistema, apesar de sua importância continental e do volume crescente de pesquisas que aí vêm sendo efetuadas (POR, 1995).

No Pantanal, a Nhecolândia constitui um ambiente complexo, ocupando a porção sul de um macro leque aluvial e apresentando sistema hidrográfico de grande densidade, onde sobressaem dois rios permanentes que o delimitam, o Taquari ao norte e a oeste-noroeste e o Negro a leste e ao sul. Juntamente com as chuvas, o Taquari é um dos grandes fornecedores de água para essa planície, através de um sistema de defluentes que abastecem vazantes, corixos e lençóis freáticos. Ao contrário, o Negro é o receptor tanto das águas superficiais (cursos intermitentes e/ou temporários), quanto dos lençóis freáticos (SAKAMOTO, 1997).

Ainda como parte desse sistema hidrográfico, na Nhecolândia é notável a presença de milhares de lagoas, muitas delas salinas e outras de água doce. Essas lagoas correspondem à grande riqueza da região, pois, estando localizadas nos pontos mais baixos da paisagem, elas permanecem por muito tempo com água na estação seca, provendo as necessidades do gado, e também fornecendo complementos minerais não negligenciáveis, uma vez que as pastagens locais são muito pobres. Por outro lado, desempenham papel fundamental para a migração de pássaros no continente Sul-Americano.

Na perspectiva da compreensão da paisagem do Pantanal, envolvendo a investigação da dinâmica hídrica, superficial e sub-superficial, um dos processos de fundamental importância naquele ambiente, as pesquisas foram estruturadas de modo a abranger áreas de estudo representativas dos ambientes presentes na Nhecolândia - lagoas salinas, baías, vazantes e cordilheiras - e que representassem o objeto de análise de todas as investigações.

O objetivo geral deste estudo foi o de compreender a variabilidade e a estruturação da paisagem em escala local e analisar as unidades da paisagem na Nhecolândia. Pretendeu-se analisar as diferenciações da paisagem, como as lagoas salinas, as lagoas salitradas, as baías, através de estudos dos fluxos de água, superficial e sub-superficial, associados com a topografia, a morfologia do solo, o clima e a vegetação.

Metodologia

A análise integrada do ambiente (BERTRAND, 1972; TRICART, 1982; MONTEIRO, 1987; BERTRAND & BERTRAND, 2007) é a perspectiva geral adotada no presente projeto. Especificamente, a metodologia busca propiciar a descrição de diversos elementos do ambiente, em diversas escalas espaciais e temporais, procurando-se estabelecer as relações com a dinâmica hídrica superficial e sub-superficial. Trata-se de aprofundar o conhecimento do arranjo espacial das unidades pedomorfológicas e sua relação com a circulação da água.

As questões que norteiam a metodologia estão fortemente relacionadas com a problemática do uso do Pantanal da Nhecolândia. As escalas espaciais de análise procurara abranger a escala local e a topoescala, da ordem de 1:1.000, para a investigação das unidades morfológicas significativas da paisagem.

Queiroz Neto et . al. (1996) e Sakamoto et al. (1994, 1996, 2004) apresentaram um método de instalação de piezômetros adaptado ao ambiente arenoso da Nhecolândia e lençol freático sub-superficial. Esses piezômetros foram monitorados desde 1999 na área.

A complexidade do Pantanal da Nhecolândia exige abordagem multidisciplinar através da análise integrada do ambiente, em topo escala espacial e temporal. Os métodos e técnicas de análise foram realizados visando-se estudar, também, a estrutura e organização funcional da paisagem.

Resultados e discussões

- Identificação e análise das unidades da paisagem

A delimitação das unidades da paisagem foi realizada em escala sub-regional, abarcando a Baixa Nhecolândia (FERNANDES, 2000), e em escala local, nas áreas da Fazenda Firme e Nhumirim, através da análise de imagens de satélite Landsat, elaborando-se a cartografia da declividade, dos solos e da análise da cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo. A Figura 1 apresenta os diversos compartimentos relacionados a topografia e fisiografia da paisagem do Pantanal da Nhecolândia (FERNANDES, 2000).

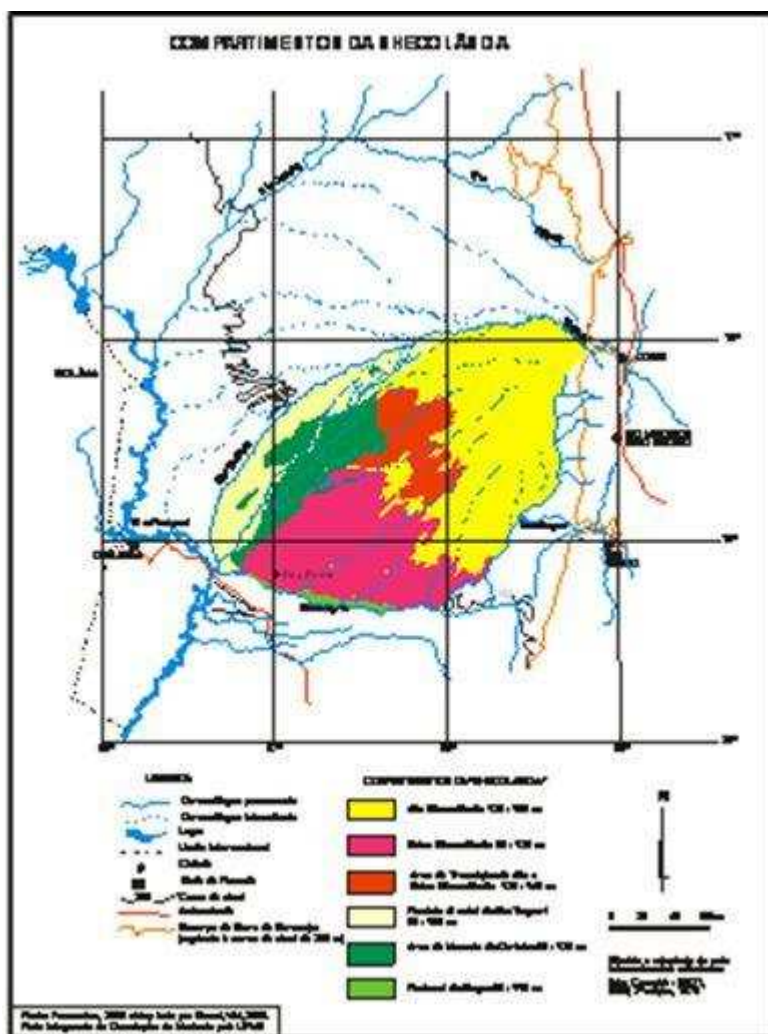


Figura 1 - Pantanal da Nhecolândia – compartimentos (Fernandes, 2000)

Em topoescala foi realizado o levantamento topográfico detalhado junto às lagoas salinas, salitradas e baías buscando-se dar conta das relações espaciais entre diferentes unidades geomórficas e servir de suporte às medidas do nível do lençol freático e aos estudos da cobertura pedológica e distribuição da vegetação. Foram escolhidos transectos, em toposequências transversais às unidades geomórficas, com base em fotografias aéreas e observações de campo (SAKAMOTO, 1997).

- Identificação e descrição da dinâmica hídrica

A identificação e descrição da dinâmica hídrica foram realizadas *in loco*, através de medidas piezométricas, e através da comparação, em imagens de satélites Landsat, do período seco (Figura 2) e de enchente (Figura 3) que, posteriormente, foram associadas à oscilação do nível freático nas áreas das lagoas monitoradas.

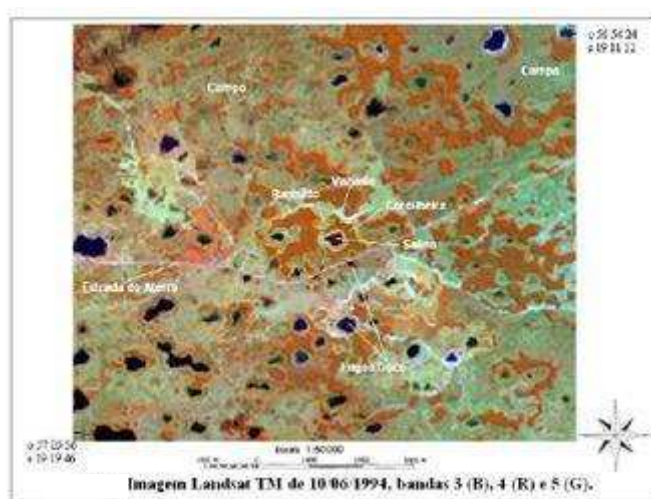


Figura 2 - Imagem do período seco, área da Fazenda Firme, Curva do Leque (Sakamoto et al., 2005)

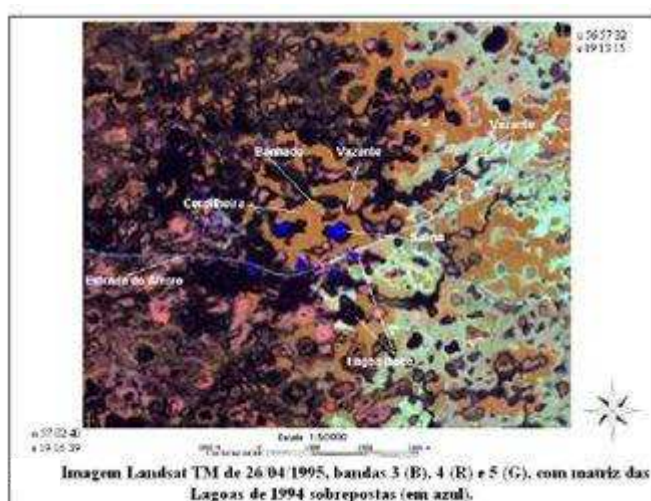


Figura 3 Imagem do período da cheia, área da Fazenda Firme, Curva do Leque (Sakamoto et al., 2005)

Os transetos escolhidos para a realização dos trabalhos de campo abrangeram a lagoa salina, lagoa salitrada, baía e seu entorno, associados à cobertura vegetal.

O nível do lençol freático, medido a cada 10 dias na rede de piezômetros instalada e monitorada pela equipe, continuarão sendo monitorados, testando-se instrumentos automáticos de medida que estão sendo desenvolvidos junto ao Laboratório de Processamento de Sinais e Sistemas Digitais da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Unesp - Ilha Solteira. Os dados serão correlacionados com as variáveis climáticas, a topografia e a cobertura vegetal.

- Análise da cobertura pedológica

Para realizar este trabalho, foi empregado o método da análise estrutural da cobertura pedológica (BOULET, 1988), com observações diretas em cortes de solos e em perfis de referência.

Para isto, foram abertas trincheiras ao longo de transectos topograficamente delineados e ligadas entre si por sondagens, efetuadas com trados, em pontos mais ou menos distantes uns dos outros em função da geometria e do agenciamento dos horizontes.

A identificação da cobertura pedológica foi efetuada em diferentes etapas, através de estudos bidimensionais e tridimensionais. Na primeira, foram realizados estudos bidimensionais das características morfológicas dos solos através de topossequências radiais do entorno em direção ao centro das lagoas e uma seqüência de solos ligando duas lagoas adjacentes (SILVA, 2007)

Na segunda etapa, foi realizada a descrição da morfologia do solo, abrangendo os vários níveis de organização dos horizontes e de seus constituintes, ou seja, das organizações verticais e laterais, geometria e agenciamento dos horizontes ao longo de sequencias (Figura 4).

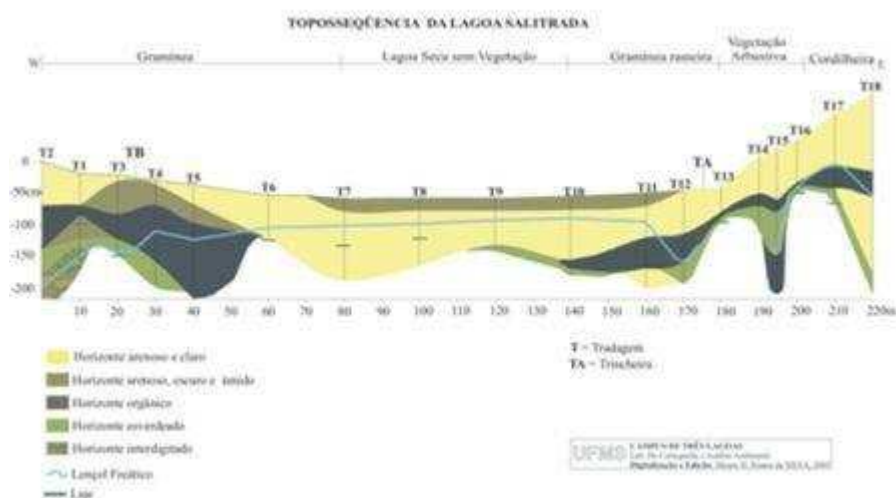


Figura 4 Morfologia do solo e nível freático, lagoa Salitrada do Campo Dora (Silva, 2007)

Com relação aos impactos resultantes de desmatamentos da mata da cordilheira do entorno da lagoa salina, foram realizadas as topossequências para estabelecer as relações entre o relevo, a morfologia do solo e vegetação. Foram levantadas hipóteses sobre as alterações ocorridas no solo e no lençol freático (Figura 5) (Bacani, 2007)

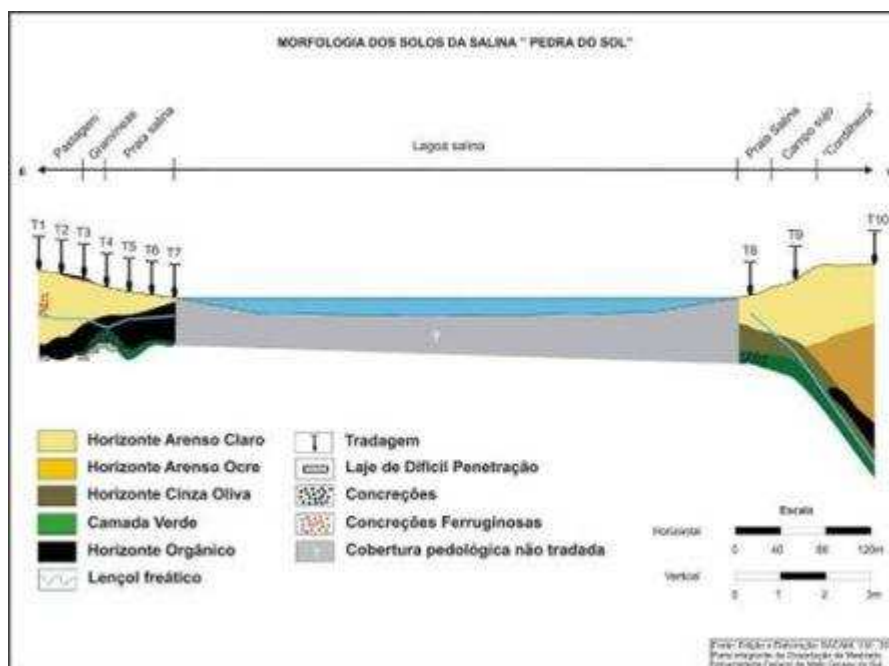


Figura 5 - Morfologia do solo – alterações pedomorfológicas, salina Pedra do Sol (Bacani, 2007)

O resultado do desmatamento da mata da cordilheira pode provocar alterações na morfologia do solo, assim como no lençol freático (Figura 6) (Bacani, 2007)



Figura 6 - Alterações no solo e nível freático (Bacani, 2007)

- Estudos climáticos e topoclimáticos

Os estudos climáticos foram realizados em diferentes escalas espaciais (sub-regional, local, topoclimática e microclimática) e temporais (diária, mensal e anual) para mapear a temperatura, precipitação e evaporação.

Os estudos microclimáticos foram realizados através de registros em abrigos experimentais (Figura 7) com termômetros de bulbo seco e úmido (BACANI, 2007) e por um aparelho denominado “girouette” que serviu para medir a direção da brisa em uma lagoa salina (QUÉNOL, 2005a, b, c) . Os resultados indicaram a direção da brisa durante o dia da lagoa para a mata da cordilheira e durante a noite, da mata da cordilheira em direção à lagoa salina (Figura 8) (QUÉNOL, 2005a, b, c).

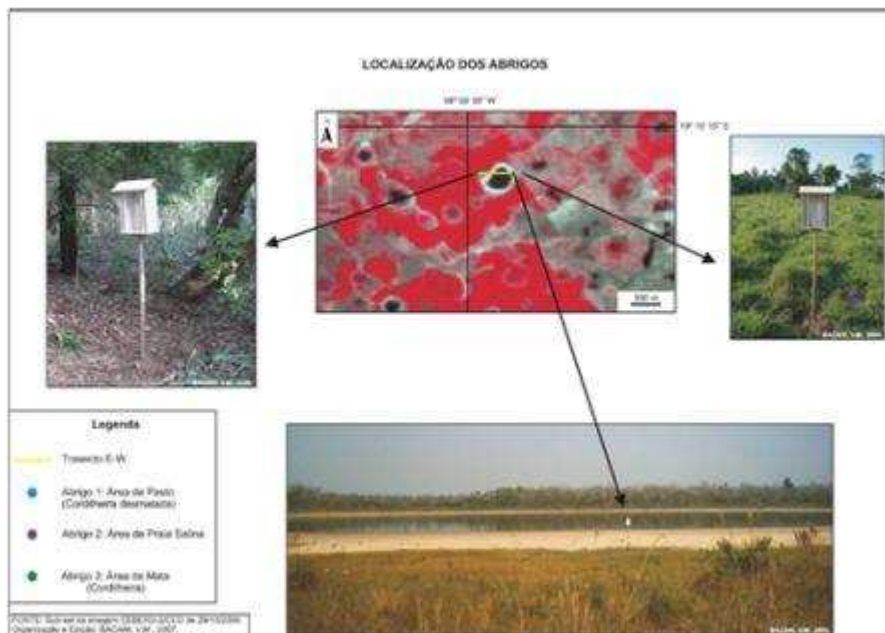


Figura 7 - Abrigos experimentais, área da Salina Pedra do Sol (Bacani, 2007)

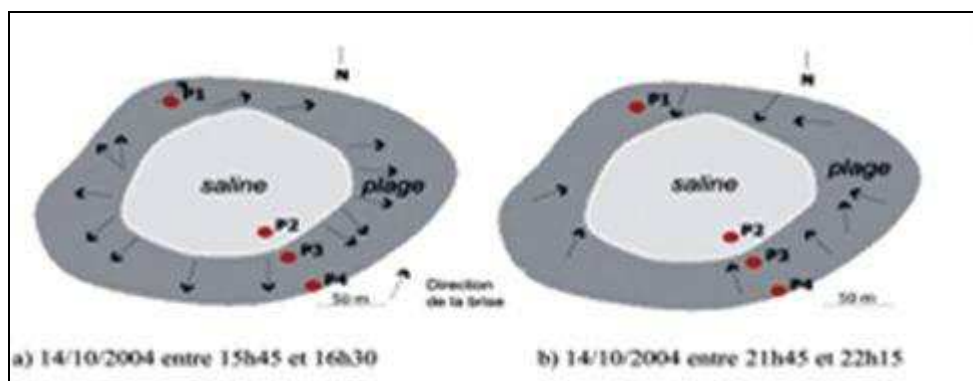


Figura 8 - Medidas de brisas, área da lagoa Salina do Meio (a) diurno, (b) noturno (Quénol, 2005b)

Considerações finais

As pesquisas exploratórias e experimentais buscaram, empiricamente, em primeiro lugar conhecer o objeto de estudo e seus contornos, num ambiente carente de pesquisas sistemáticas. O conhecimento alcançado, de ordem metodológica e científica, baseada na análise integrada da paisagem constituiu uma contribuição para o entendimento de aspectos da dinâmica do Pantanal da

Nhecolândia e na aplicação de um conjunto de procedimentos ao longo de um período de investigação no Pantanal.

As pesquisas realizadas nos últimos anos (SAKAMOTO, 1997; QUEIROZ NETO et al., 1996; FERNANDES, 2000; BARBIÉRO et al., 2000), permitem supor a presença de dois fluxos funcionando conjuntamente. Os fluxos longitudinais, superficiais e subsuperficiais, acompanhando as vazantes, eliminariam, durante as cheias, o excesso de águas ácidas e pouco mineralizadas; os fluxos transversais, alimentariam as salinas subsuperficialmente, a partir das vazantes. Esse funcionamento hipotético estaria na base da distinção entre os dois sistemas “cordilheira/salina” e “vazante/baia”.

CUNHA (1980, 1981, 1985) percebera a importância das unidades geomorfológicas e analisara as diferentes características químicas e físicas dos solos e da água, porém suas análises restringiram-se às unidades de interesse para a introdução de pastagem cultivada ou adubação de pastagem natural.

As primeiras pesquisas efetuadas na Nhecolândia, realizadas por SAKAMOTO na Fazenda Berenice (1986) e na Fazenda Firme (1997), mostraram que topograficamente, as salinas estão localizadas nos pontos mais baixos da paisagem; que a cobertura pedológica identificada apresenta uma organização de solos que se caracteriza pela presença sistemática de um horizonte esverdeado endurecido e pouco permeável e, finalmente, que na área do Leque, a hidrologia das lagoas e do lençol freático é regulada pela cheia do rio Paraguai.

O que caracteriza, porém, a Nhecolândia é a presença de milhares de lagoas, muitas delas salinas, relacionadas à topografia extremamente suave, e à distribuição da vegetação, configurando dois sistemas, justapostos: "cordilheira/salina" e "vazante/baia". As cordilheiras são cordões arenosos alongados, com 2 a 3 metros de altura recobertos por vegetação arbórea densa; no seu interior aparecem lagoas arredondadas, "salinas" e permanentes. As "vazantes" constituem espécies de corredores entre cordilheiras, de até 2 a 3 centenas de metros de largura, com vegetação de cerrado e gramíneas, com ligeiras depressões arredondadas, as “bairas”, lagoas temporárias de água doce. Na estação úmida, com a elevação dos lençóis freáticos, as “bairas” e as “vazantes” se enchem d’água, que passa a escoar muito lentamente.

As evidências de fragilidade do ambiente pantaneiro, observadas nos "bancos de areia" e nas cordilheiras desmatadas, atestaram a importância do estudo da dinâmica hídrica e do papel da água enquanto fator limitante para o uso da região, que aparece caracterizado tanto durante as cheias, quanto no período seco, e pela mobilização dos elementos químicos do solo disponíveis para as gramíneas. A existência de ambientes diversos quanto à cobertura vegetal e à presença de água, parada ou em fluxo, numa topografia de desníveis extremamente suaves, porém, estreitamente associados com a vegetação, torna o conhecimento da dinâmica hídrica - quanto à presença ou falta de água e quanto à qualidade da água e do solo - entre os diferentes compartimentos do relevo, um importante aspecto da sustentabilidade dessa região, ocupada pela pecuária extensiva desde meados do século XIX.

A despeito da fundamental importância das investigações regionais que contribuem para o conhecimento do Pantanal como um todo, os seus resultados não permitem relacionar a dinâmica hídrica dos grandes cursos d'água com a paisagem da Nhecolândia. A importância, para o suporte da vegetação, do lençol freático, do ritmo de escoamento das águas superficiais, em lençol ou em canal, já haviam sido assinaladas por Cunha (1980). A mensuração dessa dinâmica em escala de detalhe permitiria testar a suposição de que na paisagem da Nhecolândia, haveria estreita relação entre a água, a topografia, o solo o clima e a vegetação.

Ademais, os resultados indicaram que os processos responsáveis pela variabilidade de salinidade nas lagoas ocorrem a nível local entre lagoas adjacentes e não a nível regional.

Bibliografia

ALHO, C. J. R.; LACHER Jr, T. E.; GONÇALVES, H. C.- Environmental degradation in the Pantanal Ecosystem. **Bioscience** (Washington - EUA), v. 38, n. 3, 167-71, 1988.

BACANI, V. M. - SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À ANÁLISE EVOLUTIVA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PANTANAL DA NHECOLÂNDIA (MS): o exemplo da Fazenda Firme., *Ano de Obtenção*: 2007. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFMS. Aquidauana, MS.

BARBIÉRO, L.; QUEIROZ NETO, J. P. de; GILLES, C.; SAKAMOTO, A. Y.; BENJAMIN, C. - Geoquímica das águas de superfície e dos lençóis freáticos da Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso (MS Brasil). In: **Anais...** III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Manejo e Conservação, 27 a 30 de novembro de 2000, Corumbá, MS. EMBRAPA-CPAP/UFMA, 2000.

BERTRAND, G. - Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. In: **Cadernos de Ciências da Terra** (13) Trad. Olga Cruz. Instituto de Geografia / USP. São Paulo, 1972: 27p.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. - **Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Organizador Messias Modesto Bastos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.

BOULET, R. - Análise Estrutural da Cobertura Pedológica e Cartografia. In: **Anais...** "A Responsabilidade Social da Ciência do Solo". XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Campinas, SP: 1988 - 79-90.

CUNHA, N. G. da - Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-grossense. Corumbá, MS. **Circular Técnica** EMBRAPA / UEPAE , 1980 - (1): 6-45.

CUNHA, N. G. da - Classificação e fertilidade de solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-grossense. Corumbá, MS. **Circular Técnica**, EMBRAPA/UEPAE (4): 5-56, 1981.

CUNHA, N. G. da - Dinâmica de nutrientes em solos arenosos no Pantanal Mato-grossense. Corumbá, MS. **Circular Técnica**, EMBRAPA/CPAP (17): 4-70, 1985.

FERNANDES, E. - **Caracterização dos elementos do meio físico e da dinâmica da Nhecolândia (Pantanal Sul-Mato-Grossense)**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

MONTEIRO, C. A. de F. - **Clima e Dinâmica Ambiental**. Projeto OEA / UFMS Ecologia do Pantanal: Meio Ambiente, Flora e Fauna. Corumbá, MS, Relatório Final, 1987 - (inédito).

MONTEIRO, C. A. de F. - **Geossistemas: história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

POR, F. D. **The Pantanal of Mato Grosso (Brazil) World's Largest Wetlands**, Monographie Biologicae, vol. 73. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Boston, London. Netherlands, 1995, 123p.

QUEIROZ NETO, J. P. de; SAKAMOTO, A. Y.; LUCATI, H. M. & FERNANDES, E. - Dinâmica hídrica de uma lagoa salina e seu entorno na área do Leque, Nhecolândia (Pantanal - MS). In: **Anais... II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal**. EMBRAPA-CPAP / UFMS-CEUL, Corumbá (MS), 1996.

QUENOL H., FORT M., SAKAMOTO A., SAKAMOTO L., BARBIERO L., GRADELLA F. et BACANI V., Fine Scales Climatology in Saline Lakes at the Pantanal of the Nhecolandia, Brazil. In: **Anais... European Geosciences Union**, Wien, 24-25 abril 2005a.

QUÉNOL H., FORT M., SAKAMOTO A., BARBIERO L., GRADELLA F. et BACANI V., 2005 : Climatologie aux échelles fines dans un environnement représentatif du Pantanal de la Nhecolândia (Brésil) : exemple de la saline du Meio. In: **Anais... XXè colloque de l'Association Internationale de Climatologie**. Genes, sept. 2005b.

QUÉNOL H., SAKAMOTO A., FORT M., SAKAMOTO L., Climatologia em escalas finas num ambiente representativo do Pantanal da Nhecolândia: exemplo da salina do Meio. In: **Anais... XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, São Paulo, 4-9 Set. 2005c.

SAKAMOTO, A.Y. - **Dinâmica Hídrica em uma Lagoa "Salina" e seu entorno no Pantanal da Nhecolândia: contribuição ao estudo das relações entre o meio físico e a ocupação, Fazenda São Miguel do Firme, MS**. Tese (Doutorado em Ciências - Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SAKAMOTO, A. Y.; QUEIROZ NÉTO, J. P. de; SALOMÃO, F. X. T. & OLIVEIRA, A. M. S. – Técnicas piezométricas para estudo do lençol freático na Fazenda São Miguel do Firme, Pantanal da Nhecolândia, MS. In: **Anais... IX Seminário, "Análise Estrutural da Cobertura Pedológica: Aplicação ao Estudo Interdisciplinar do Ambiente Tropical Brasileiro"**. FLONA IPANEMA, Sorocaba, SP, 1994 -: 3p.

SAKAMOTO, A. Y.; QUEIROZ NETO, J. P. de; FERNANDES, E.; LUCATI, H. M. & CAPELLARI, B.- Topografia de lagoas salinas e seu entorno no Pantanal da Nhecolândia (MS). In: **Anais... II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal**. EMBRAPA – CPAP / UFMS - CEUL, Corumbá, MS, 1996 -.

SAKAMOTO, A. Y.; SALVI-SAKAMOTO, L. L.; QUEIROZ NETO, J. P. de; BRABIERO, L. – Abordagem Metodológica para o Estudo de Lagoas e Salinas do Pantanal da Nhecolândia, MS. Fazenda São Miguel do Firme. In: **Anais... SIMPAN 2004, Sustentabilidade Regional - IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal**. EMBRAPA-CPAP. Corumbá, MS, 23 a 26 de novembro de 2004.

SAKAMOTO, A. Y.; QUEIROZ NETO, J. P. de; BARBIERO, L; FORT, M.; FURIAN, S.; FURQUIM, S.; FERREIRA, R. P. D.; SALVI-SAKAMOTO, L. L; REZENDE FILHO, A. T.;

OLIVEIRA, W. - Funcionamento Hidrológico, Físico e Biogeoquímico do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: **Anais...** X Encontro de Geógrafos da América Latina - Por uma Geografia Latino-Americana: Do labirinto da solidão ao espaço da solidariedade. São Paulo (SP): 20 a 25 de março de 2005.

SILVA, M. H. S. da. Caracterização pedomorfológica e compreensão dos processos pedogenéticos dos solos da lagoa Salitrada: Pantanal da Nhecolândia, MS, *Ano de Obtenção*: 2007. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFMS. Aquidauana, MS.

TRICART, J. - El Pantanal: un ejemplo del impacto geomorfológico sobre el ambiente. In: **Informaciones Geograficas** (29). Chile: 81-97, 1982.

TRICART, J. - *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.