



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA

DINÂMICA DA PAISAGEM EM AMBIENTES SALINOS NO
PANTANAL DA NHECOLÂNDIA, MS: estudo de caso da Lagoa
Salina do “Rondon”

HERMILIANO FELIPE DECCO

Três Lagoas-MS

2011

HERMILIANO FELIPE DECCO

**DINÂMICA DA PAISAGEM EM AMBIENTES SALINOS NO
PANTANAL DA NHECOLÂNDIA, MS: estudo de caso da Lagoa
Salina do “Rondon”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação – Mestrado em
Geografia/CPTL/UFMS – Área de Concentração
Análise Geoambiental e Produção do Território,
como exigência final para obtenção do Título de
Mestre em Geografia, sob orientação do Prof Dr
Arnaldo Yoso Sakamoto.

Três Lagoas-MS

2011

HERMILIANO FELIPE DECCO

**DINÂMICA DAS PAISAGENS EM AMBIENTES SALINOS NO PANTANAL
DA NHECOLÂNDIA, MS: estudo de caso da Lagoa Salina do “Rondon”**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação –
Mestrado em Geografia/CPTL/UFMS
- Área de concentração: Análise
Geoambiental e Produção do
Território - Dinâmica Ambiental e
Planejamento, como exigência final
para obtenção do Título de Mestre
em Geografia.

DATA DA APROVAÇÃO: 30/03/2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Wallace de Oliveira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Deocleciano Bittencourt Rosa
Universidade Federal de Mato Grosso

Dedico este trabalho aos meus pais Jorge e Fátima e aos meus irmãos Elias e Hernani, afinal é neles que logo penso!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), por possibilitar a pesquisa, disponibilizando a Base de Estudos do Pantanal (BEP), para o pernoite e refeições, além de disponibilizar os veículos traçados e os demais itens necessários para a realização desta.

A CAPES pela concessão da bolsa durante o período de julho de 2009 a março de 2010.

A Pró-reitoria de Pesquisa e Pós Graduação (PROPP) da UFMS e ao Programa de Mestrado em Geografia (PPGGEO).

Ao Departamento de Ciências Humanas (DCH), por conceder os afastamentos necessários para as saídas a campo.

Ao grande amigo e orientador Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto, por ter me ensinado a gostar e sempre ter as dúvidas, pois estas permeiam a pesquisa científica, principalmente no Pantanal, região de única beleza no mundo, além de ser um grande amigo com seus “teretetês” onde o stress passava longe e tornava a convivência muito mais agradável.

Ao também amigo Prof. Dr. Wallace de Oliveira, por me dar inúmeros conselhos sobre o “funcionar” da instituição pública de ensino superior e também pelos diversos momentos de lazer, onde as idéias sempre surgiam e eram amadurecidas, além dos “papos” de final de noite.

A amiga e também Prof^a. Dr^a. Luiza Luciana Salvi pelos inúmeros conselhos sobre mapas, e gestão do antigo Laboratório de Cartografia.

Aos demais professores do PPGGEO e do curso de Geografia do DCH, pelo aprendizado do “ser Geógrafo”.

A Prof^a. Dr^a. Marlene Cristina Alves, professora da UNESP – Ilha Solteira, pelas análises granulométricas realizadas no Laboratório de Física do Solo.

Aos companheiros técnicos administrativos do campus de Três Lagoas (CPTL). Também ao grande amigo Fofão motorista de Campo Grande, que hoje faz parte dos “teretetês” no Pantanal, e a amiga Jaqueline e Antonio da PROPP, onde sempre se colocaram a disposição em cooperar com pesquisa.

Aos Professores do CPTL, em especial ao amigo Prof. Me. Marcelo Longo, que me concedeu a oportunidade de explorar os caminhos da Filosofia no curso de Direito.

Ao proprietário da Fazenda Firme e seus funcionários, pelo companheirismo e ensinarem o caminho da magnífica lagoa salina do “Rondon”.

Aos diversos amigos que fazemos durante a caminhada, afinal são quase 7 anos em Três Lagoas, porém não terei aqui memória e folhas para escrever o nome de todos, mas sempre estarão comigo, com as discussões de corredor, sobre a academia e logicamente sobre as nossas conversas de final de festa.

Porém em especial tenho que salientar aqui meus grandes “irmãos” Cesar Cardoso Ferreira e Leandro Pansonato Cazula.

E minhas grandes amigas Beatrice de Oliveira (Bea), Franciele Gonçalves, Carol Gonçalves, Ana Gabriela de Melo Carvalho, Ana Caroline Fresqui, Laís Coelho Silva, Regimara Navarro, Camila Balista Garbeline e Mônica Gonzaga.

Afinal estes(as) que recarregam minhas energias nos momentos de dificuldade e quanto tudo parece que vai dar errado.

As amizades dos tempos de Rio Preto. Fernanda Fernandes Tozato, Rodrigo Lucas Pilloto, Elisa Pedroso e aos demais que aqui não irei lembrar.

As amizades dos tempos de graduação que sempre estarão na memória, felizmente são muitas, que para não cometer injustiças irei me resguardar no pensamento e história de cada um, durante os melhores quatro anos da minha vida.

Aos amigos de mestrado Fábio Luiz Leonel Queiroz (Mineiro), Rodrigo Cacho Lima, Fernando Brandão, Luciano Grechia, Eduardo Mendes (Anarquista) e aos demais que compartilharam comigo os momentos de estudo e dificuldades.

Aos amigos de Laboratórios: La-SeR: Gilson Tertuliano; LABORAM: Flávia Josie Izipato, André Luis Valverde Fernandes, Andressa Gouveia Ponso, Angélica Estigarriba São Miguel e Patrícia Felix.

Aos companheiros de campo e de Grupo Pantanal, afinal nunca foi fácil ficar mais de uma semana “pra lá da ponte do Miranda” e acordar com o tradicional chamado do Prof. Sakamoto: Mauro Henrique Soares, Frederico dos Santos Gradella, Kleber Renan dos Santos, Camila Malone e Vitor Matheus Bacani, que me ensinaram a dar risadas num sol de 42°C, no meio do nada, além das minhas três “dores de cabeça”, Glauber Stefan Barbosa (Polar), Suzane Ferreira de Lima e Raphael Cristovan da Rocha (Importado), que tanto contribuíram com este trabalho e na prática me “ensinam” a orientar e ter paciência, afinal, prometi a eles que um dia ficarei bom nisso, além de serem grandes amigos.

Aos demais alunos do curso de Graduação em Geografia, tanto Licenciatura como Bacharelado, por me concederem o prazer de estar dentro de uma sala de aula, fazendo o que mais gosto.

Aos meus familiares que sempre serão a base e apoio da minha vida, onde sempre poderei contar nos momentos de dificuldade e alegria.

As minhas avós Idalina e Astrogilda e meu avô Antonio (*in memoriam*) que fazem a minha alegria ao retorno a Rio Preto, afinal, neto tem privilégios.

Aos meus irmãos Elias e Hernani que sempre serão onde estarei apoiado, afinal os “laços de sangue” são mais fortes que simples discussões sobre a paixão do povo: o futebol!

E finalmente aos meus grandes heróis que me ensinarem tudo que sei e sempre irão me apoiar em qualquer decisão, meu pai Jorge e minha mãe Fátima, o amor por vocês será sempre eterno e infinito.

Aos demais que infelizmente possa ter esquecido, espero que entendam afinal, estou concluindo o trabalho de uma vida e minha “cabeça” só está nele causando certo relapso de memória.

Muito Obrigado!

A dúvida é o principio da sabedoria.
(Aristóteles)

Ah! Se o mundo inteiro me pudesse ouvir. Tenho tanto pra contar, dizer que aprendi.
(Tim Maia)

RESUMO

O Pantanal é considerado uma área única no mundo, em função das suas características e dinâmicas ambientais, que são ímpares. Uma região com dimensões continentais, incrustada na porção central da América do Sul, tendo áreas no Paraguai, Bolívia, porém grande parte está localizada no Brasil, nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esta mesma dinâmica ambiental se faz presente pelas várias unidades de paisagem existentes, caracterizando as 11 sub-regiões existentes. O Pantanal da Nhecolândia, que se limita ao Norte com o Rio Taquari e ao Sul com o Rio Negro, é a região com mais particularidades, pois, existem diversos ambientes, como baías, corixos, cordilheiras, porém em especial existem lagoas conhecidas como salina. A área de estudo proposta é a lagoa salina do “Rondon”, localizada na Fazenda Firme, no Pantanal da Nhecolândia. O presente trabalho propõe este estudo por ter particularidades nos aspectos físicos e grande importância para o “pantaneiro”, pois é a última fonte de água nas épocas de estiagem. A metodologia foi baseada na análise integrada da paisagem que se pautam num estudo conjunto entre o meio físico e o meio antrópico. O método aplicado para a realização desta pesquisa foi o GTP, (proposto por Bertrand e Bertrand) onde temos o Geossistema (*source*), Território (*ressource*) e Paisagem (*Ressourcement*). O espaço foi estudado através das três variáveis propostas, que no seu conjunto se integram e se interagem na análise geográfica. Na área de estudo foram realizadas tradagens na forma de topossequências em transectos Norte-Sul e Leste-Oeste, para descrever as características dos perfis verticais e horizontais do solo e associar a cobertura vegetal do ambiente. Os resultados demonstraram a grande variabilidade das paisagens das lagoas salinas, onde na “cordilheira” apresenta uma vegetação densa e arbórea, a área de contato com a vegetação baixa constituída de gramíneas e a praia onde não há cobertura vegetal, se encontra em contato com a oscilação da água da lagoa salina. Estes aspectos se relacionam com a morfopedologia da área que apresentam características de solos com manchas escuras por materiais orgânicos em decomposição, nos cordões arenosos e com concreções e camadas diferenciadas como a “camada verde”, principalmente na lagoa salina e em direção à base do cordão arenoso. Por meio da análise integrada da paisagem observamos a importância deste ambiente da dinâmica pantaneira, tanto dos aspectos físicos como de aspectos econômicos, na criação do gado bovino, que estes devem ser preservados.

Palavras chave: Pantanal da Nhecolândia; Análise Integrada; Lagoa Salina.

ABSTRACT

The Pantanal is considered a unique area in the world, according to their characteristics and environmental dynamics, which are odd. A region with continental dimensions, embedded in the central portion of South America, having areas in Paraguay, Bolivia, but is largely located in Brazil, the states of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. This same dynamic environment is made this by several landscape units existing featuring the 11 existing sub-regions. The Pantanal Nhecolândia, which is confined to the north of the Rio Taquari and south of the Rio Negro, is the region with more particularities, because there are many environments, such as bays, streams, cordillera, but in particular there known as saline lagoons. The study area proposal is the saline lake of "Rondon," located on the Farm Firme, of the Pantanal Nhecolândia. This work this study proposes, in the saline lake by having peculiarities in the physical and has great importance for the "wetland" because it is the ultimate source of water in times of drought. The methodology was based on integrated analysis of landscape which are based on a joint study between the middle the physical and human environment. The method applied to this research was the GTP, (proposed by Bertrand and Bertrand) where we have the Geosystem (source), Territory (ressource) and Landscape (ressourcement). The space was studied by the three proposed variables, which together integrate and interact in the analysis geography. In the study area were made in the form of auger toposequence transects in the North-South and East-West to describe the characteristics of vertical profiles and horizontal soil and associated plant cover environment. The results demonstrated the great variability of landscapes of the salt ponds, where the "cordillera" submit a dense vegetation and trees, the area contact with vegetation consisting of grasses and low the beach where there is vegetation, is in contact with the oscillation of the saline lake water. These aspects relate to the area that Morphopedologic exhibit characteristics of soils with dark by decomposing organic material in the strings sandy layers and concretions and differentiated as "Green layer", mainly in the saline lake and toward the base of the dune. Through integrated analysis of the observed landscape importance of this dynamic environment of the Pantanal, both as the physical aspects of economics in establishment of cattle, they must be preserved.

Keywords: Pantanal Nhecolândia; Analysis Integrated; Saline Lake.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Quadro esquemático da Teoria dos Geossistemas	19
Figura 2	Respresentação do modelo GTP	21
Figura 3	Localização do Pantanal Mato-grossense	24
Figura 4	Rio Abobral	25
Figura 5	Morfologia do Pantanal	29
Figura 6	“Carrefour” Fitogeográfico	33
Figura 7	Pantanal da Nhecolândia	34
Figura 8	Unidades Fisionômicas	36
Figura 9	Localização da atual área da Fazenda Firme	37
Figura 10	Transectos da lagoa salina do “Rondon”	39
Figura 11	Transecto Norte – T1N	43
Figura 12	Transecto Norte – T2N	45
Figura 13	Transecto Norte – T3N	47
Figura 14	Transecto Sul – T1S	49
Figura 15	Transecto Sul – T2S	51
Figura 16	Transecto Sul – T3S	53
Figura 17	Transecto Leste – T1L	55
Figura 18	Transecto Leste – T2L	57
Figura 19	Transecto Leste – T3L	59
Figura 20	Transecto Oeste – T1O	61
Figura 21	Transecto Oeste – T2O	63
Figura 22	Transecto Oeste – T3O	65
Figura 23	MNT Fazenda Firme	69
Figura 24	Três unidades da paisagem presentes na lagoa salina	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação quanto à granulometria	40
Tabela 2	Análise granulométrica da T1N	42
Tabela 3	Análise granulométrica da T2N	44
Tabela 4	Análise granulométrica da T3N	46
Tabela 5	Análise granulométrica da T1S	48
Tabela 6	Análise granulométrica da T2S	50
Tabela 7	Análise granulométrica da T3S	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1. Objetivo Geral.....	14
1.1.2. Objetivos Específicos.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3. PANTANAL.....	23
3.1. Caracterização Geográfica da Biota Pantanal.....	23
3.2. Aspectos Gerais do Pantanal.....	26
3.2.1. Geologia.....	27
3.2.2. Geomorfologia.....	28
3.2.3. Clima.....	30
3.2.4. Hidrografia.....	30
3.2.5. Solos.....	31
3.2.6. Vegetação.....	32
3.3. Pantanal da Nhecolândia.....	33
3.4. Área de Estudo.....	36
4. METODOLOGIA.....	38
5. RESULTADOS.....	41
5.1 Transecto Norte-Sul.....	41
5.1.1. Tradagem 1 Norte.....	41
5.1.2. Tradagem 2 Norte.....	44
5.1.3. Tradagem 3 Norte.....	46
5.1.4. Tradagem 1 Sul.....	48
5.1.5. Tradagem 2 Sul.....	50
5.1.6. Tradagem 3 Sul.....	52
5.2 Transecto Leste-Oeste.....	54
5.2.1. Tradagem 1 Leste.....	54
5.2.2. Tradagem 2 Leste.....	56
5.2.3. Tradagem 3 Leste.....	58
5.2.4. Tradagem 1 Oeste.....	60
5.2.5. Tradagem 2 Oeste.....	62
5.2.6. Tradagem 3 Oeste.....	64
5.2.7. Tradagens Intermediárias.....	66
5.2.7.1. Tradagem 3.1. Oeste.....	66
5.2.7.2. Tradagem 3.2. Oeste.....	66
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	67
CONCLUSÃO.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	78

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-grossense é caracterizado por ser uma área de dimensões continentais, sendo conhecido mundialmente em razão de ser uma grande planície de inundação localizada no centro do continente Sul-americano, entre as coordenadas 16° e 22° de latitude Sul, e 55° e 58° de longitude Oeste e abranger uma área de aproximadamente 140.000 km² em território brasileiro, boliviano e paraguaio (RAMALHO, 1978; RADAMBRASIL, 1982; ALVARENGA *et al.* 1984; SAKAMOTO, 1997, BACANI, 2007).

O Pantanal é reconhecido pela ONU como uma área de patrimônio da biodiversidade mundial em razão de estar, em parte, protegido da ação humana pela sua dificuldade de locomoção e ter uma fauna e flora rica em seu habitat natural, porém Amaral Filho (1984), diz que pelo fato do Pantanal ser uma imensa planície sedimentar, cujas características: do solo, vegetação e regime hídrico induzem a sua utilização com a pecuária.

Para Queiroz Neto (2001) as formações superficiais são materiais inconsolidados que recobrem, parcialmente, a parte emersa da crosta terrestre, provenientes da alteração das rochas por intemperismo (físicos, químicos ou biológicos) e que podem ter sido remanejadas ou retrabalhadas sobre superfícies de erosão, planícies fluviais e que testemunhariam processos pedogenéticos e morfogenéticos responsáveis pela evolução e dinâmica da superfície terrestre.

Em razão de ser o solo e a vegetação do Pantanal grande atrativo econômico da região, o estudo de suas relações podem contribuir para o desenvolvimento sustentável da região, causando assim o menor impacto possível.

Ruellan (1988), ao comentar sobre a pedologia e desenvolvimento, considera o solo como um dos recursos essenciais por si só e pela influência que exerce sobre os ambientes e a sociedade.

O importante papel do solo sobre o desenvolvimento é pouco conhecido. O objetivo da Pedologia a serviço do desenvolvimento é aprender a utilizar os solos sem destruí-los. A contribuição da Pedologia para o desenvolvimento, sobretudo dos países e sociedades mais pobres, dá-se através da caracterização e cadastramento dos solos, das pesquisas sobre os constituintes e seus modos de organização, do funcionamento das coberturas pedológicas e dos estudos dos fatores de fertilidade. É preciso fazer um esforço no sentido de obter resposta para problemas de: a) reconhecimento da morfologia dos solos; b) observação e medida do comportamento dos solos, quando utilizados, a fim de evitar processos de degradação; c) transferência dos conhecimentos adquiridos de um meio pedológico a outro (RUELLAN, 1988, p. 69).

Nota-se a importância de um estudo das relações de solo e sua vegetação.

O presente estudo faz uma análise integrada do ambiente salino, denominada regionalmente de “lagoa salina”, que tem uma grande importância para a sociedade e economia local, visto que as fazendas onde se encontram as lagoas salinas são mais valorizadas que as demais, em função de estas serem as últimas a secarem no período de estiagem e já haver a presença, em grande quantidade, de sais na água, que são importantes para a alimentação do gado (BARROS NETO, 1979; SAKAMOTO, 1997).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Estudar a dinâmica da paisagem de ambiente salino e seu entorno, com estudo de caso da lagoa salina do “Rondon”¹, no Pantanal da Nhecolândia.

¹ Sendo proposto esse nome devido à presença de dois postes da rede telegráfica que o Marechal Cândido Rondon instalou ligando as cidades de Corumbá (MS) a Cuiabá (MT) entre o período de construção da rede de 1900 a 1906

Estabelecer as bases metodológicas para a realização de estudos da dinâmica da paisagem de ambientes salinos, no Pantanal da Nhecolândia.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analisar as diferentes unidades da paisagem presentes na Lagoa Salina do Rondon;
- Realizar análises físicas do solo das amostras coletadas no entorno da lagoa;
- Estabelecer as relações de solo-relevo-vegetação com a dinâmica hídrica da lagoa salina do “Rondon” e seu entorno.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

A temática ambiental está em foco hoje em dia principalmente pelas circunstâncias inseridas pela sociedade, afinal vivemos num momento de mudanças bruscas sociais e ambientais, como o desenvolvimento de nações, aumento da poluição atmosférica e demais acontecimentos, e o meio ambiente cada vez mais sofre com isso, com desmatamentos e queimadas. Santos (1994) diz que no processo histórico o homem opera de duas formas com o espaço, uma de relação simples com o mundo natural e outra de relação progressiva de dominação.

Para haver um desenvolvimento, de maneira menos agressiva ao meio, temos a necessidade de estabelecer estudos de análise integrada do ambiente, aproximando assim o “homem com a natureza, rompendo a visão dicotômica e afirmando a unidade dialética” como propõe Caseti (1991, p. 28).

Ab'Saber (1969) coloca a Paisagem como uma unidade espacial de análise e integração no tempo e espaço, através dos processos genéticos de elaboração.

Quer nos parecer, entretanto, que o setor mais difícil da pesquisa geográfica diz respeito à compreensão da dinâmica em processo, ou seja, o estudo propriamente dito da fisiologia da paisagem. Muito embora as bases das ciências da Terra tenham sido assentadas na observação dos processos atuais – entendidos como chave para a interpretação dos processos pretéritos – o que se conhece efetivamente sobre a fisiologia global dos diversos tipos de paisagem ainda deixa muito a desejar (AB'SABER, 1969, p.4-5).

Com esta problemática colocada sobre os estudos ambientais, observa-se a dificuldade de observação da Paisagem, pelas várias definições e diversas formas de análise, não havendo um consenso na comunidade científica.

A Paisagem torna-se, no século XIX, um método de análise do ambiente pelos geógrafos, em razão de estar baseada no estudo da “forma” dos locais, porém esta mesma “forma” que é buscada para as pesquisas científicas tem problemas, tais como a sua descrição, devido a

heterogeneidades de formas dentro de um mesmo ambiente considerado homogêneo (PASSOS, 2006).

Desta forma, Gabriel Rougerie em 1971, já apontava as dificuldades de se estudar o assunto.

É como definir a geografia como o estudo das paisagens. Não há de faltar, por certo, quem venha apontar a imprecisão e a feição qualitativa, ou mesmo “artística”, da expressão; outros, movidos por um desejo de exatidão, hão de preferir a cisão da realidade e falarão em paisagens morfológicas, em paisagens vegetais, em paisagens agrárias ou urbanas... Contudo, como a geografia também consiste em localizar fatos, em aprender as diferenciações do espaço terrestre e em comparar conjuntos desvendando seu dinamismo interno e suas relações recíprocas, poderemos nos considerar no âmago desta ciência quando nos declaramos favoráveis à expressão material de tais diferenciações: as paisagens (ROUGERIE, 1971, p.7).

Ferreira *et al.* (2001) levanta a questão da sistematização na classificação objetiva universal das paisagens da Terra, levando-se em conta as escalas espacial e temporal dos fenômenos, havendo dúvidas sobre a dimensão espacial das unidades de paisagem e posterior estudo de seu funcionamento em sua porção espacial, mais difícil será a definição através da pesquisa para sistematizar os ritmos da sua evolução, sendo esta a sua dimensão temporal.

Observando assim que a problemática de estudos sobre dinâmicas, no caso a ambiental, já que podemos ter casos em que o limite das unidades seja impreciso, além da dimensão temporal, pois alguns processos podem levar pouco tempo (movimentação de dunas nos desertos), ou, até mesmo milhares a milhões de anos para haver essa modificação.

Dias (2003 *apud* BACANI 2007), relata que enquanto categoria de análise o estudo da Paisagem se intensificou em 1960, sendo uma base referencial do discurso geográfico, contudo este termo é antigo e sofre várias críticas, adquirindo assim importantes bases para as discussões sobre os estudos de território e região. Tal importância refere-se ao caráter de agregar ao mesmo tempo, a combinação e a síntese de fenômenos espaciais, considerada tão custosa aos geógrafos.

Porém os geógrafos no intuito de realizar um estudo integrado do ambiente vêm na análise da Geografia Física uma maneira de se estudar o meio como um todo e Christofolletti (1999) é um dos expositores de como deve haver o estudo de ambientes.

Os sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação animais, solos) possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representando uma organização composta por elementos, funcionando através dos fluxos de energia e matéria, dominante numa interação areal (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 42).

Ao verificar as diversas escalas de análise de unidades de paisagem, tanto locais com algumas dezenas de metros quadrados, como zonais que podem compreender áreas continentais de análise, observamos que o estudo da Paisagem demonstra as diversas variáveis de estudo como Taillefer (1972) que incorpora também os aspectos invisíveis da Paisagem, *“un ensemble de faits, visibles ou invisibles, dont nous ne percevons, à un donné, que Le résultat global”*.

Tricart (1977) seguindo a linha de Taillefer definiu de modo simples, porém complexo, pela quantidade de variáveis, dizendo que a paisagem é a porção perceptível ao observador onde é inscrito à combinação dos fatos visíveis e invisíveis e as suas devidas interações. Desta maneira temos já apresentado a nossa maior problemática dos estudos nesta área de conhecimento, que remetem aos fatores invisíveis de uma paisagem.

Bertrand (1972) apresenta um conceito de Paisagem integrada com as relações antrópicas:

a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perfeita evolução (BERTRAND, 1972, p.2).

Porém o mesmo Bertrand na introdução da sua tese de doutorado defendida em 1974 justifica que o estudo da paisagem impõe um problema no método.

Nada era mais familiar ao geógrafo que o mosaico mutante das paisagens da Terra. Nada era mais estranho ao método geográfico que a análise global dessas paisagens... Analisar uma paisagem é colocar um problema de método. Antes de qualquer coisa, é preciso elaborar a ferramenta de trabalho (BERTRAND, 1974).

Passos (2003), afirma que a partir dos anos setenta, os geógrafos se voltaram para a análise integrada do meio ambiente, apoiando-se, sobretudo nos avanços recentes da Biogeografia que, por exemplo, tem o papel de aplicação da Teoria dos Sistemas à elaboração do Geossistema como modelo teórico da paisagem.

Bertrand (1972) apresenta um modelo de uma forma lógica, capaz de apreender a paisagem integralmente, resolvendo em grande parte dificuldade da maioria dos geógrafos e outros cientistas da paisagem. Desta forma é apresentado um quadro esquemático (Figura 1) para a aplicação metodológica de Bertrand, conhecida como “Teoria dos Geossistemas”.

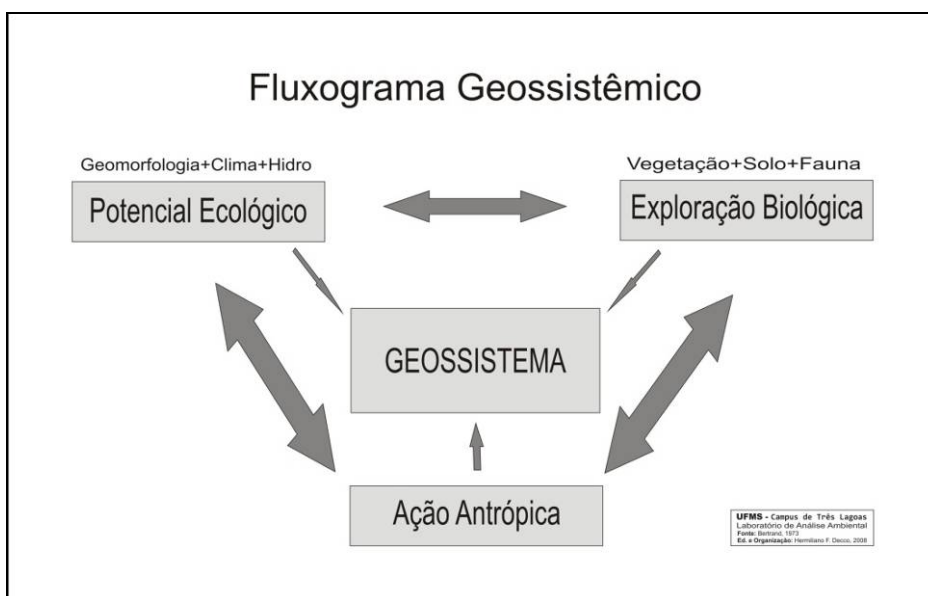


Figura 1: Quadro esquemático da Teoria dos Geossistemas.

Fonte: Bertrand, 1972.

No quadro esquemático da Teoria dos Geossistemas observa-se que este é organizado através de “Potencial Ecológico” que engloba os fatores como geomorfologia, clima e hidrologia, de “Exploração Biológica” formada pelos fatores de vegetação, solo e fauna e de “Ação Antrópica” não apresentando necessariamente, homogeneidade fisionômica, e sim um complexo essencialmente dinâmico, onde ocorre a relação entre as partes que se interagem, através de fluxos geossistêmicos (BERTRAND, 1972).

Segundo Sotchava (1977) os Geossistemas são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal, numa mobilidade cada vez maior sob a influência do homem.

Sotchava (1977) apontava que o paradigma sistêmico ou o estudo de geossistema aparece como uma nova alternativa para a orientação de pesquisas científicas na moderna Geografia Física e é capaz de resolver o grave problema das subdivisões/especializações desta ciência, que acabaram por levar a um distanciamento do seu principal objetivo: a conexão da natureza e da sociedade.

Geossistema é um conceito complexo e ao mesmo tempo dinâmico mesmo num espaço-tempo muito breve. O clímax está longe de ser realizado, porém o potencial ecológico e a exploração biológica são dados instáveis que varia tanto no tempo quanto no espaço. Trata-se, portanto de uma unidade da paisagem, cuja individualidade é conferida mais por sua dinâmica comum do que pela sua homogeneidade fisionômica. (BERTRAND, 1972)

Observa-se desta forma que o estudo geossistêmico de Paisagens, tem como seu grande foco a Geografia Física, porém nunca se esquecendo que há modificações causadas pelo homem, sendo abordado desta maneira, possibilita estudos de análise integrada do ambiente.

No intuito de aprimorar as ciências da natureza e promover novas reflexões das questões entre a sociedade e natureza, Bertrand aprimora a sua teoria geossistêmica formulando o GTP (Geossistema, Território e Paisagem) onde Claude e George Bertrands (2001) determinam que neste método de análise dos ambientes tenham três vias metodológicas:

- Geossistema (*source*): seria a via natural, onde são realizados os estudos da estrutura e funcionamento biofísico do espaço geográfico.
- Território (*ressource*): análise da organização e funcionalização do sócio-econômico do espaço.
- Paisagem (*ressourcement*): dimensão sócio-cultural do espaço.

Para haver uma melhor compreensão do modelo GTP foi formulado por Georges Bertrand uma representação (Figura 2) onde cada esfera está contida em um determinado espaço e representam um conceito e onde há intersecção entre elas se situa a análise geográfica.

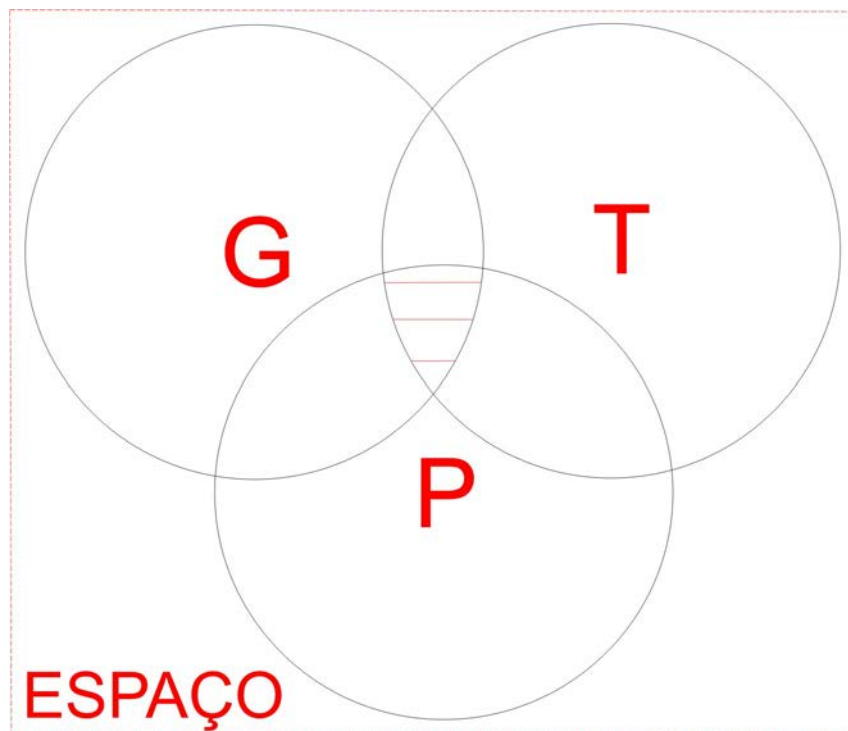


Figura 2: Representação do modelo GTP.

Souza (2009) demonstra como o modelo GTP é híbrido, buscando a integração da sociedade com a natureza.

“[...] trata-se de um sistema teórico-metodológico que permite adentrar na complexa temática do meio ambiente com vistas a captar a integração e interatividade dos fenômenos híbridos: entre natureza e cultura. O GTP emerge a partir de uma necessidade de mudança paradigmática na ciência geográfica, buscando entender os fenômenos entre natureza e sociedade de maneira integrada, onde geossistema, território e paisagem aparecem com significados e valores diferenciados, porém coexistentes e conferindo dinâmica àquilo que chamamos de espaço geográfico” (SOUZA, 2009).

Passos (2003), demonstra como o conjunto é indissociável nos estudos ambientais.

É uma porção do espaço caracterizado por um tipo de combinação dinâmica e, portanto instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob o efeito das interações entre os elementos que a constituem como da dinâmica própria de cada um dos elementos considerados separadamente (PASSOS, 2003, p. 67).

Observamos que o modelo GTP tem um papel de integração nos estudos da natureza, não somente trabalhando com a geografia física, mas também não havendo um foco puramente sociológico das ciências humanas, havendo uma visão de integração entre o ambiente natural e o ambiente antropofizado, fazendo com que todos estes elementos sejam estudados de maneira dinâmica, sendo possível estudos do passado, presente e até mesmo do futuro.

O Pantanal contém as diversas variáveis para a aplicação do GTP, pois possui diversas unidades de paisagem em poucos quilômetros quadrados, principalmente na sub-região compreendida como Pantanal da Nhecolândia, onde apresenta diversas unidades, como salinas, baías, corixos, banhados, mata arbórea da cordilheira, campos limpos e sujos, cerrado, entre outras, onde ocorrem uma dinâmica entre elas, como os sistemas entre salina-cordilheira-baía, apresentadas por Sakamoto (1997).

3. PANTANAL

3.1. Caracterização Geográfica do Ambiente Pantanal

O Pantanal Mato-grossense encontra-se na porção central da América do Sul, na bacia do Alto Paraguai entre as coordenadas 14° e 22° de latitude sul, e 53° e 59° de longitude oeste, compreendendo uma área de aproximadamente 140 mil km², composta por extensa superfície de acumulação sujeita a inundações periódicas (ALVARENGA *et al.*, 1982; GODOI FILHO, 1986; SAKAMOTO *et al.*, 1996; SILVA, 2004).

Almeida e Lima, 1959 elaboraram um guia de excursão nº 1, por ocasião do XVIII Congresso Internacional de Geografia, realizado em 1956 no Rio de Janeiro, para excursões científicas efetuadas como parte integrante do Congresso ao Planalto Centro-Occidental e Pantanal Mato-grossense, entre outros guias realizados no território brasileiro, relataram que o Pantanal tem caracteres comuns, que se apresenta como uma grande unidade fisiográfica.

Silva e Abdon (1998), baseando no Radambrasil (1982), reorganizaram, o Pantanal em 11 sub-regiões, onde foram consideradas as características do material de origem, o tipo de solo, drenagem, altimetria, e vegetação associadas às bacias hidrográficas; em pantanais de: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Miranda, Aquidauana, Nabileque, Paraguai e Porto Murtinho (Figura 3).

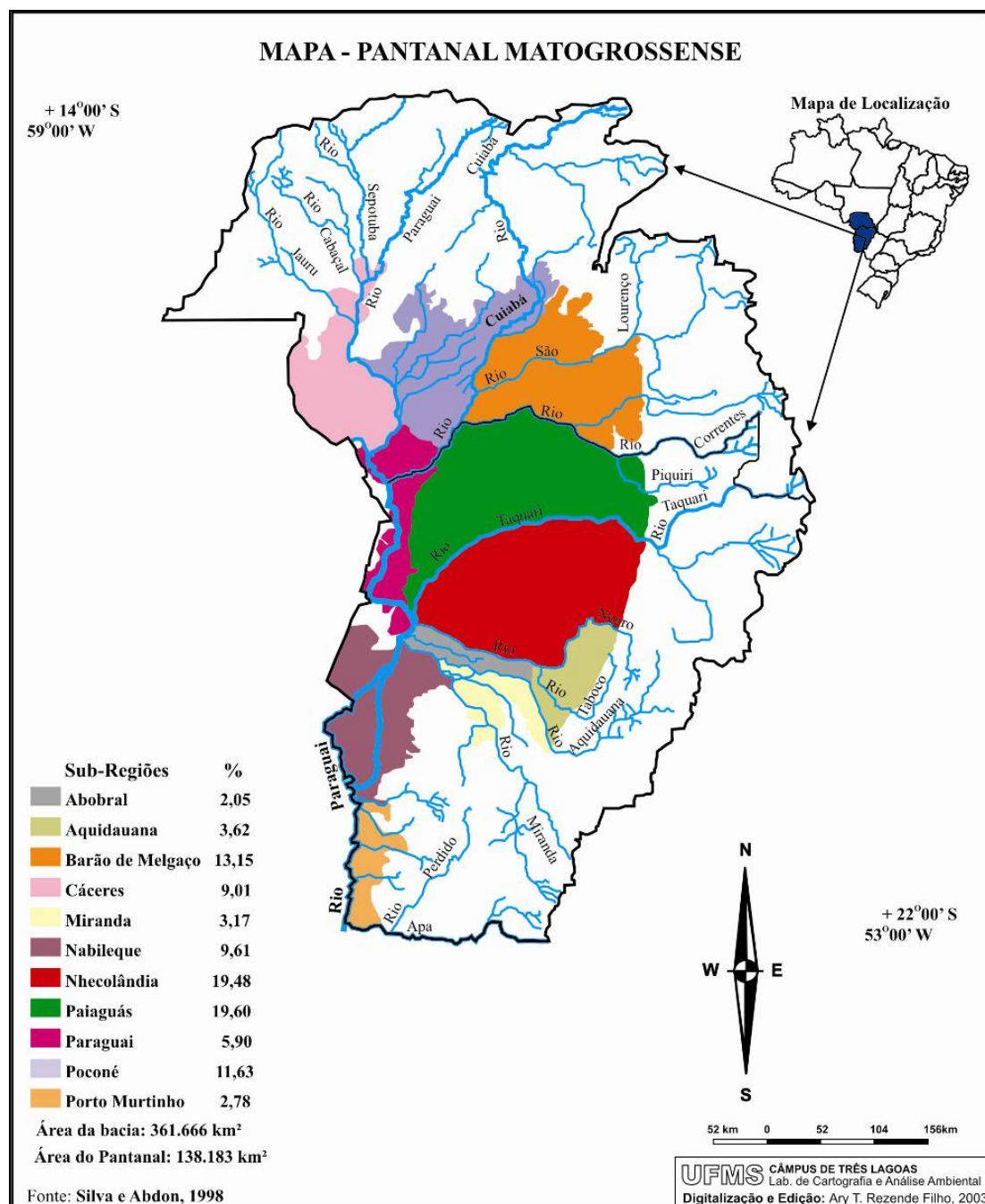


Figura 3: Localização do Pantanal Mato-grossense

Fonte: Silva e Abdon, 1988 *apud* Sakamoto 1997.

Ressalta-se que para a grande maioria dos pesquisadores é equivocado o Pantanal ser comparado a um ambiente de pântano, pois este não se comporta como tal, pelo motivo deste ser caracterizado com dois períodos bem definidos, um de cheia e um de seca, como foi observado nos relatórios das missões de campo, no mês de outubro de 2009, o Rio Abobral, se apresentava seco, na calha do rio não havia água corrente, somente

pequenas “poças” e no mês de maio de 2010 o rio se apresentava cheio, onde o estava transbordando para as suas margens, como observado nos dois momentos na Figura 4.

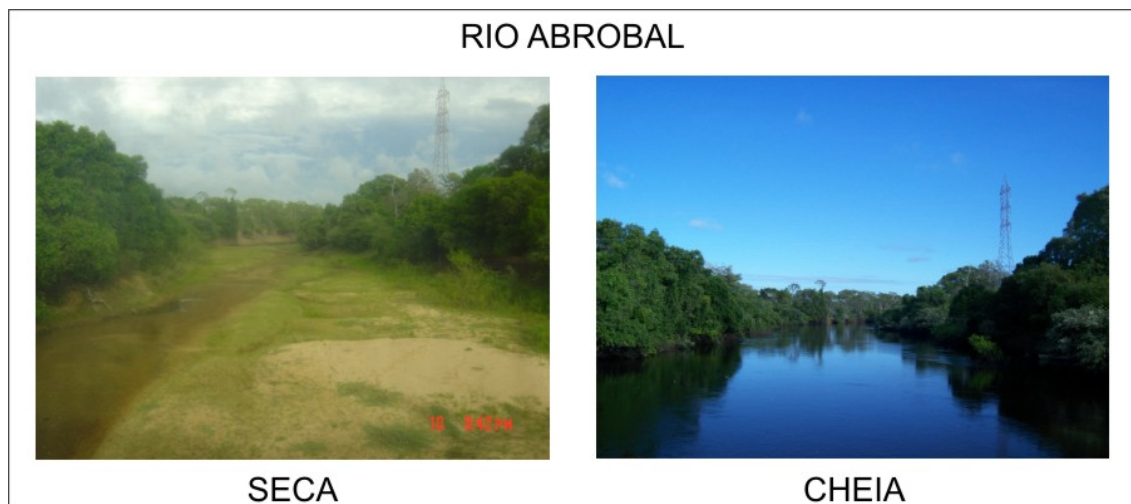


Figura 4: Rio Abobral
Fonte: Decco, 2010

Do ponto de vista da formação e evolução do Pantanal Ab'Saber (1988), afirma que o Pantanal propriamente dito é oriundo de uma reativação tectônica e envolveu o soerguimento e o desventramento da cordilheira andina, formando uma vasta abóboda regional de terrenos antigos, até a formação do plaino de erosão nela embutida. Sendo responsável pela sua evolução uma dinâmica de seu sistema de drenagem e flutuações climáticas antigas.

Segundo Ab'Saber (1988), o Pantanal mato-grossense funciona como um notável inter espaço de transição de contato comportando fortes penetrações de ecossistemas dos cerrados, participações significativas da flora chaquenha, inclusões de componentes amazônicos e pré-amazônicos, ao lado de ecossistemas aquáticos e sub-aquáticos de grande extensão nos pantanais, isso ocorre pela sua posição de área situada entre pelo menos três grandes domínios morfoclimáticos e fitogeográficos sul-americano.

Tricart (1982) ao fazer um estudo sobre o controle das cheias do Pantanal através de barragens concluiu que o ambiente é extremamente frágil a qualquer modificação que ocorra em sua paisagem.

el Pantanal es um ambiente muy complejo y de alta sensibilidad. Cualquiera intervención debe ser muy cuidadosamente planeada y basada sobre conocimientos que faltan todavía. Cambiar algo em su dinámica puede resultar em consecuencias indirectas muy graves. Es bien possible que funcione, em su caso, una ley de nada o todo ... Si intentamos cambiar algo, debemos cambiarlo por completo. El riesgo de fracassar es grande (TRICART, 1982).

Sakamoto (1997) levanta a importância de uma compreensão, em escala de detalhe, da dinâmica ambiental da Nhecolândia, propondo que a paisagem da área estaria em estreita relação com a água, o relevo, o solo e a vegetação.

Nossa proposta baseia-se na consideração da importância, para o desempenho das atividades pecuárias, em função da atual estrutura fundiária, do conhecimento detalhado da dinâmica ambiental, em especial da relação solo-água-relevo-planta, que permitiria, através dos resultados, obter subsídios para contribuir com possíveis propostas de manejo e uso do solo e/ou buscar alternativas adequadas, que evitem agressões e danos para ambientes considerados frágeis como é o caso do Pantanal da Nhecolândia (SAKAMOTO, 1997, p. 12).

Silva (2007) ao levantar estudos de solos no Pantanal descreve que de acordo com a escala de análise utilizada nas pesquisas científicas é possível à identificação ou caracterização de diferentes fragmentos de paisagens que são homogeneizados conforme a sua dinâmica de funcionamento e os elementos constituintes.

Amaral Filho (1986) ao realizar estudos sobre os solos do Pantanal enfoca a fertilidade, profundidade, cor, textura e outras propriedades de importância que possibilitam a caracterização taxonômica para demonstrar as características locais e posteriormente a aplicação de um zoneamento e orientação das pesquisas agropecuárias.

3.2. Aspectos Gerais do Pantanal

Ao ser realizado o estudo de análise integrada de um ambiente devemos levar em consideração os aspectos morfológicos para a concepção do período atual. ROSS (2006) mostra que devemos estudar as características

genéticas de um ambiente natural, já que há uma grande exploração dos recursos naturais nos dias de hoje.

A fragilidade dos ambientes naturais diante das intervenções humanas é maior ou menor em função de suas características genéticas. Em princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais para gerar riquezas, conforto, prazer e lazer (ROSS, 2006, p. 50).

Então devemos estudar inicialmente às características gerais dos aspectos físicos de um determinado local para posteriormente traçar paradigmas que demonstrem a dinâmica do Pantanal.

3.2.1. Geologia

A Geologia da região já foi estudada por vários pesquisadores (ALMEIDA, 1945, 1964; ALMEIDA e LIMA, 1959; BRASIL, 1982; TRICART *et al.*, 1984; GODOI FILHO, 1986; AB'SABER, 1988), sendo formado por processos tectônicos do Pós Eoceno.

Almeida e Lima (1959), afirmam que o Pantanal é uma das maiores planícies de nível de base interior do mundo, sendo que ainda se encontra em fase de entalhamento e sua gênese estaria relacionada à orogênia do geossinclínio andino ocorrido no Cenozóico e com o abatimento do bloco da depressão foi havendo o preenchimento com sedimentos do Pleistocênico da Formação Pantanal (ORELLANA, 1979 *apud* BRASIL, 1984).

Leão (1986) ao estudar a geologia da área do Pantanal afirma que são pertencentes da Formação Pantanal, os Depósitos Detríticos e os Aluviões Atuais, que são constituídos basicamente de sedimentos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos e arenosos conglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados; areias, siltes, argilas e cascalhos; depósitos das planícies de inundação; sedimentos conglomeráticos e areno-siltosos, parcial ou totalmente laterizados; lateritos ferruginosos; cones de dejeção coalescentes, coluviões, eluviões, aluviões e carapaças ferruginosas.

3.2.2. Geomorfologia

Silva (1986), afirma que a evolução geomorfológica do Pantanal resultou na formação da complexidade de condições da morfologia da depressão do Rio Paraguai, englobando as planícies, depressões e os pantanais (Figura 5). Fatores geológicos, climáticos e hidrológicos através do Quaternário conduziram os processos responsáveis pelas características do modelado e da dinâmica do relevo atual.

Silva (1986) ao relatar sobre a geomorfologia do Pantanal, principalmente da depressão do Rio Paraguai explicita que o principal fator que controla as condições do escoamento é consequência do contato brusco existente entre as elevações e planaltos marginais e os terrenos planos da depressão. O fraco declive da planície aluvial impede o escoamento das águas e freia o trânsito de materiais alógenos que se acumulam sobre sedimentos mais antigos e, às vezes, dentro das calhas rasas como a do Rio Taquari formando assim o imenso leque aluvial.

Franco e Pinheiro (1982) mostram que o Pantanal possui altimetrias entre 80 a 150 metros e um gradiente topográfico que varia de 0,3 a 0,5 m/km no sentido leste-oeste e de 0,03 a 0,15 m/km, no sentido norte-sul; o que contribui para o barramento do escoamento do rio Taquari e o conseqüente alagamento da área.

Assine (2003) ao estudar a sedimentação do Pantanal, caracteriza o megaleque do Taquari com uma geometria circular, ocupando aproximadamente 50.000 km² cerca de 37% da área total do Pantanal, havendo um gradiente muito baixo de declive (36 cm/km), pois as altitudes variam de 190 metros no ápice (cânion que corta a escarpa dos planaltos a Leste) a 85 metros na sua base (Rio Paraguai).

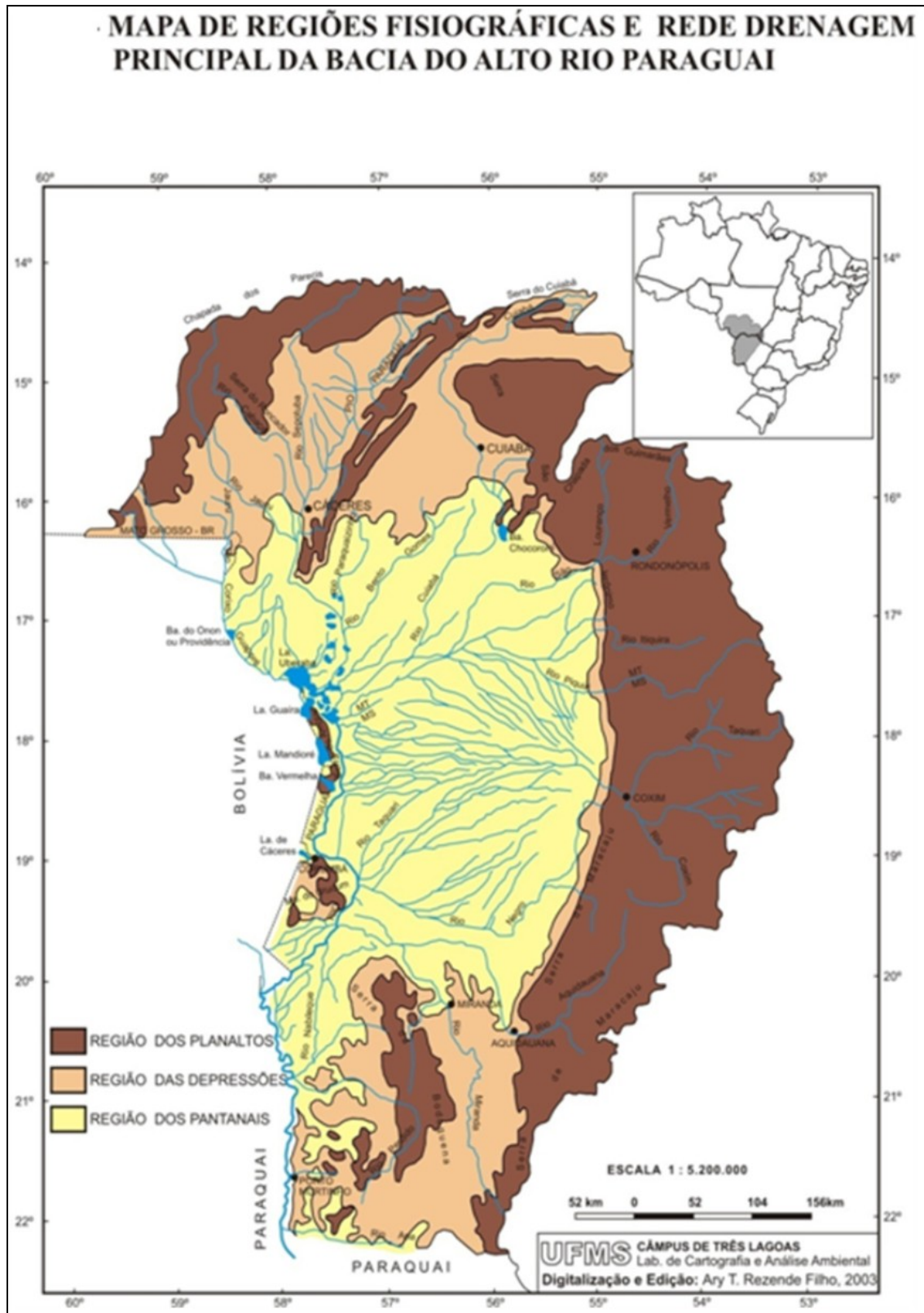


Figura 5: Morfologia do Pantanal

Fonte: Alvarenga *et al.*, 1986 *apud* Sakamoto, 1997.

3.2.3. Clima

Para analisar as condições climáticas do Pantanal, Tarifa (1986) caracteriza o clima pantaneiro em diversos aspectos:

- O pantanal apresenta altas temperaturas, sendo que este caráter megatérmico é determinado pela latitude tropical e pela continentalidade, associado às condições topográficas deprimidas e de baixas altitudes;
- A amplitude térmica diminui de sul para norte, pois em Aquidauana é de 6,6°C, em Corumbá é de 6,0°C, em Cáceres é de 5,1°C e em Cuiabá é 4,4°C;
- As mínimas absolutas de temperatura (abril/setembro) são comuns os resfriamentos abaixo de 10°C, e suas máximas absolutas podem ultrapassar os 40°C ocorrendo nos meses de setembro a novembro.
- A pluviosidade apresenta um ritmo sazonal, com menos chuvas no outono-inverno, por volta dos 100 mm, e uma concentração substancial no período de primavera-verão, com precipitação da ordem de 250 a 300 mm. As medidas anuais situam-se ao redor de 1100 mm.

3.2.4. Hidrografia

Carvalho (1986) comenta que o Rio Paraguai recebe água de inúmeros afluentes que o alcançam e com a pouca velocidade de seu fluxo e a grande quantidade de sedimentos associados, se depositam na planície do Pantanal e as inundações se encarregam de espalhar parte do sedimento para fora das calhas fluviais.

Segundo Adámoli (1984), o comportamento hidrológico de uma bacia pode ser sensivelmente influenciado por eventos climáticos de ocorrência local (LEOPOLD 1964, MOORE 1974), sendo que a alternância de ciclos plurianuais (anos secos/anos chuvosos), que afetam superfícies da ordem de 1,5 a 2 milhões de quilômetros quadrados, com respostas equivalentes nas

bacias dos rios Paraguai, Araguaia e Tocantins, como é constatada a ocorrência no Pantanal.

Sakamoto (1997) afirma que as “cheias ocorrem em fevereiro, março, abril e o período de estiagem em agosto, setembro, outubro havendo uma variação de dois meses entre o norte e o sul”. O seu baixo declive também é responsável pelo lençol freático ser próximo da superfície, havendo um abastecimento sub-superficial de lagoas que se encontram mais deprimidas que o entorno.

3.2.5. Solos

Amaral Filho (1986) ao descrever os solos do Pantanal cita que na parte norte do Pantanal, predominantemente solos que possuem o horizonte sub-superficial de textura mais argilosa. A parte central é formada por sedimentos de natureza arenosa, erodidos na região de planalto e transportados pelo Rio Taquari, depositando-se no chamado Leque Aluvial do Taquari (CUNHA, 1981 *apud* AMARAL FILHO, 1986), e a parte sul do Pantanal sendo formado por sedimentos de natureza argilosa, depositados principalmente pelos rios Miranda, Negro e Paraguai.

Rezende Filho (2006) descreve os solos do Pantanal da seguinte maneira: “os solos do Pantanal são de origem sedimentar, recente ou sub-recente, ocorrendo em fases argilosas e arenosas, de forma alternada e descontínua. As áreas férteis correspondem à fase argilosa”.

Sakamoto (1997) ao realizar estudos na área da Fazenda São Miguel do Firme comprovou que os solos da área têm uma porcentagem acima de 90% de areias, sendo um material praticamente homogêneo.

Também levantou a questão sobre o depósito hídrico (fluvial) deste material, em condição tranquilas, sendo bastante seletivo, havendo um retrabalhamento eólico (SAKAMOTO, 1997).

3.2.6. Vegetação

Adámoli (1986) ao se referir à diversidade fitogeográfica do Pantanal, trata-o como um “Carrefour” fitogeográfico (Figura 6) de primeira magnitude, no qual convergem quatro das principais províncias fitogeográficas da América do Sul: Amazônia, Cerrados, Florestas Meridionais e Chaquenha. As quatro províncias contornam o Pantanal.

Allem e Valls (1987) ao discorrer sobre a vegetação que ocorre no Pantanal, definem como “Complexos do Pantanal”, designando assim as diversas fisionomias vegetacionais. No Pantanal encontram-se fisionomias do tipo cerrado, campo limpo, campo sujo, brejos com vegetação hidrófila, mata pluvial tropical sub-caducifólia e outras. Há diversas comunidades vegetais, com domínio nítido de uma espécie como são observados os Paratudais na área conhecida como Pantanal do Miranda, onde é predominante o Paratudo (*Tabebuia caraíba*).

Pott e Pott (2009) ao realizar diversos levantamentos fitogeográficos no Pantanal caracterizam a vegetação da seguinte forma.

A flora é composta por espécies de ampla distribuição, seguida de contingentes do Cerrado, Floresta Decidual, combinações de grupos que ocorrem em mais de uma província fitogeográfica, Chaco, Floresta Amazônica, Floresta Atlântica e Bacia Paraná-Paraguai. Muitas espécies lenhosas se agrupam no campo segundo esses grupos biogeográficos, principalmente as ripárias. [...] A diversidade de vegetação do Pantanal é única, o que já justifica a sua conservação (POTT e POTT, 2009, p. 9).

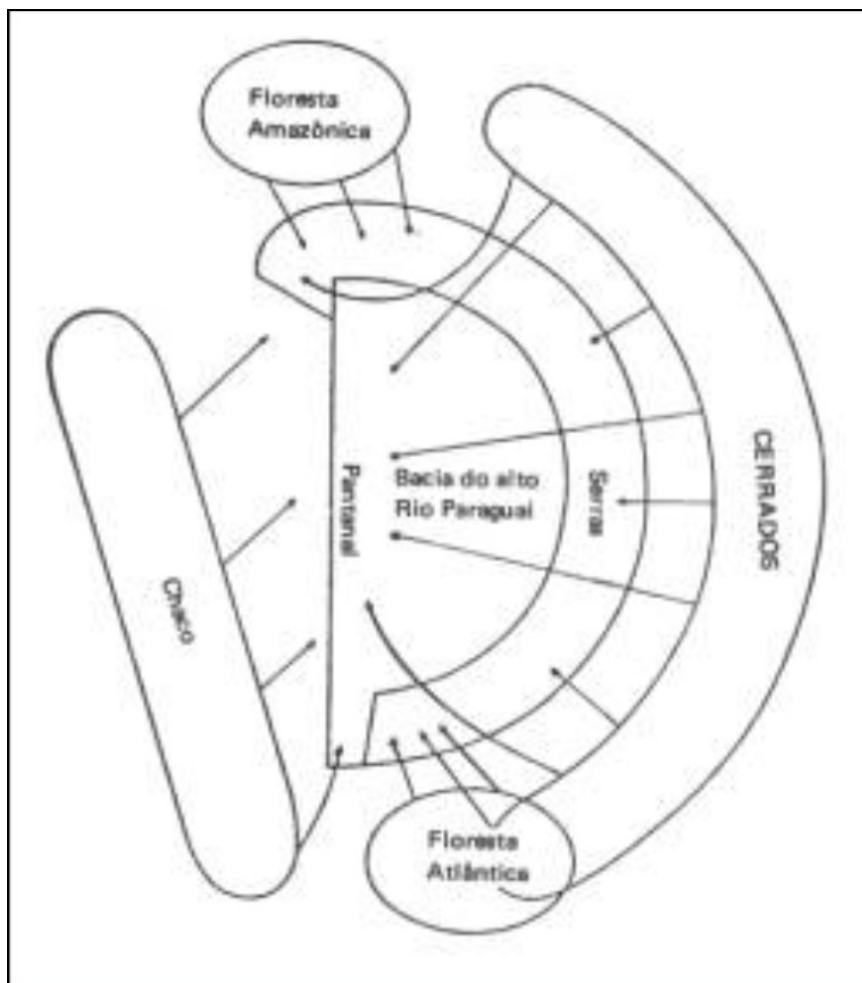


Figura 6: “Carrefour” Fitogeográfico.
Fonte: Adámoli, 1986.

3.3. Pantanal da Nhecolândia

O Pantanal da Nhecolândia é uma sub-região do Pantanal e se situa entre os rios Taquari ao norte e Negro ao sul; a leste pelas escarpas da serra de Maracajú e a oeste pelo rio Paraguai na junção dos rios Taquari e Negro (Figura 7).

A Nhecolândia é constituída de sedimentos arenosos finos (95%), depositados pelo Rio Taquari desde o início do Quaternário, formando juntamente com o pantanal do Paiaguás um dos maiores leques aluviais do mundo (CUNHA, 1980).

Este leque aluvial ocorre devido ao fato do Rio Taquari escoar em um nível mais elevado do que o piso geral do relevo da região pantaneira.

Desse modo o rio não atrai seus tributários, ao contrário, caracteriza uma drenagem divergente que flui para os pantanaís da Nhecolândia ao sul e do Paiaguás ao norte (DNOS, 1974; FRANCO e PINHEIRO, 1982 in RADAMBRASIL, 1982; SAKAMOTO, 1997; BACANI, 2007).

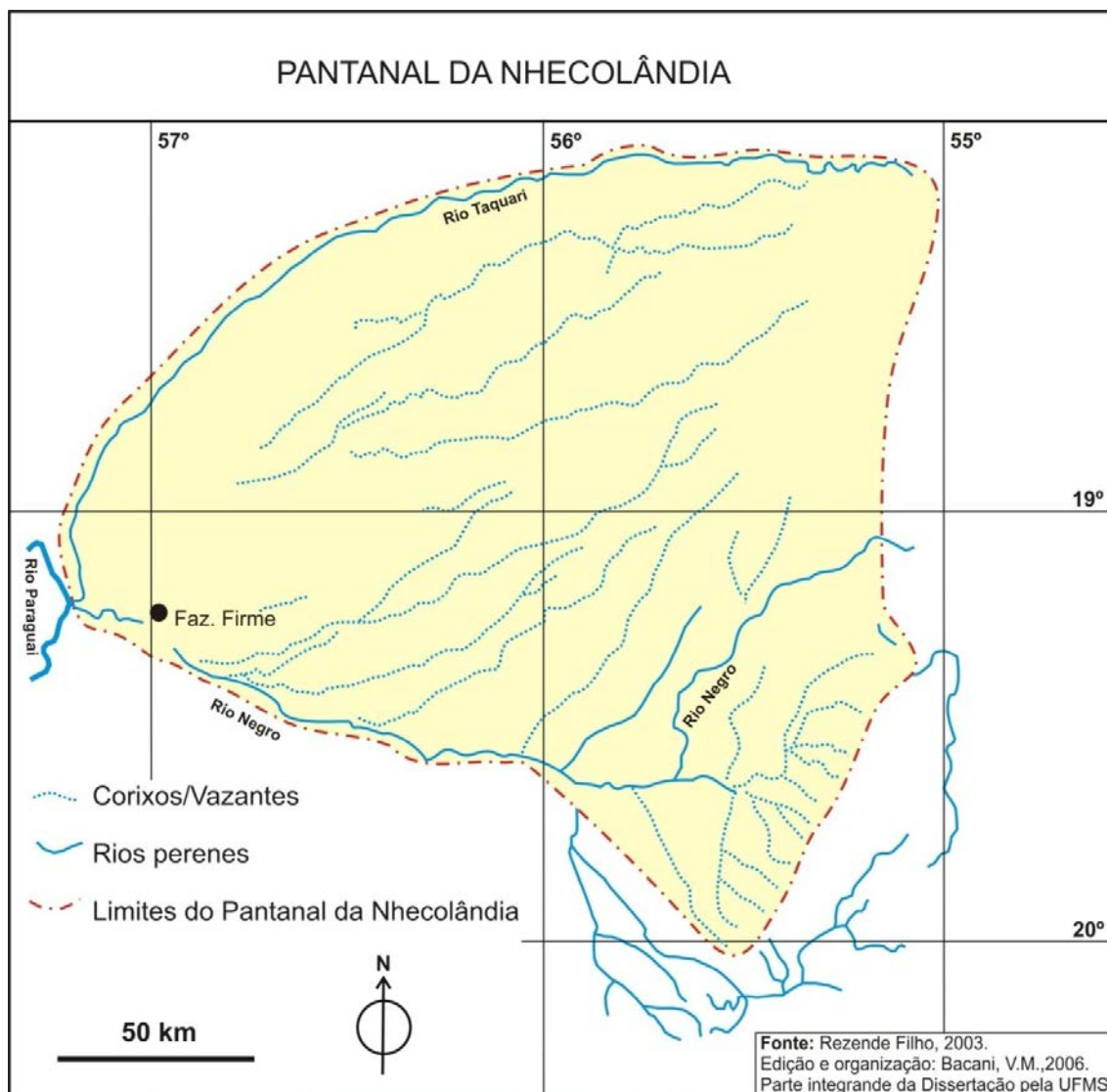


Figura 7: Pantanal da Nhecolândia
Fonte: Rezende Filho 2003 *apud* Bacani, 2007.

Segundo Silva (1986) a formação do Pantanal da Nhecolândia ocorreu em período anterior à deposição da Formação Pantanal, sob condições de calma tectônica. Essas áreas constituíram uma unidade geomorfológica com características próprias, influenciando no funcionamento dos geossistemas pantaneiros.

O Pantanal da Nhecolândia se caracteriza por ser composto de várias unidades fisionômicas (Figura 8) sendo que os principais são:

- “Cordilheira” – São ligeiramente mais elevadas na paisagem geral da planície, dominando o entorno constituído por vazantes e baías, sendo alongadas e sinuosas, havendo uma vegetação arbórea densa.
- “Baías” – São pequenas depressões, geralmente circulares, alongadas, que contem água durante as cheias.
- “Salinas” – São pequenas depressões, mais rebaixadas que as “baías”, circulares, ovaladas ou oitavadas, raramente secam, com pH alcalino, não havendo entrada de água superficial durante a época de cheias e que na maioria das vezes são circundadas pelas “cordilheiras”. As “salinas” não apresentam vegetação em seu entorno, é circundada por uma faixa de areia de textura idêntica aquela encontrada no litoral (ALLEM e VALLS, 1987). As “salinas” estão sempre em nível topográfico inferior ao seu entorno (“cordilheiras”, “baías”, “vazantes”), (SAKAMOTO *et al.*, 1996; BACANI, 2007).
- “Vazantes” / Banhados – São superfícies ligeiramente côncavas, normalmente vinculadas à ambientes de amplas planícies, que em conjunto constituem extensas áreas temporariamente alagadas, com escoamento superficial muito lento, apresentam normalmente uma vegetação de campos gramíneos.
- “Corixos” – Curso d’água alongado de caráter perene, exceto em estiagens severas. Conectam baías contíguas durante as cheias, sendo em geral mais estreitos e mais profundos que as vazantes (SAKAMOTO, 1997; REZENDE FILHO, 2006).

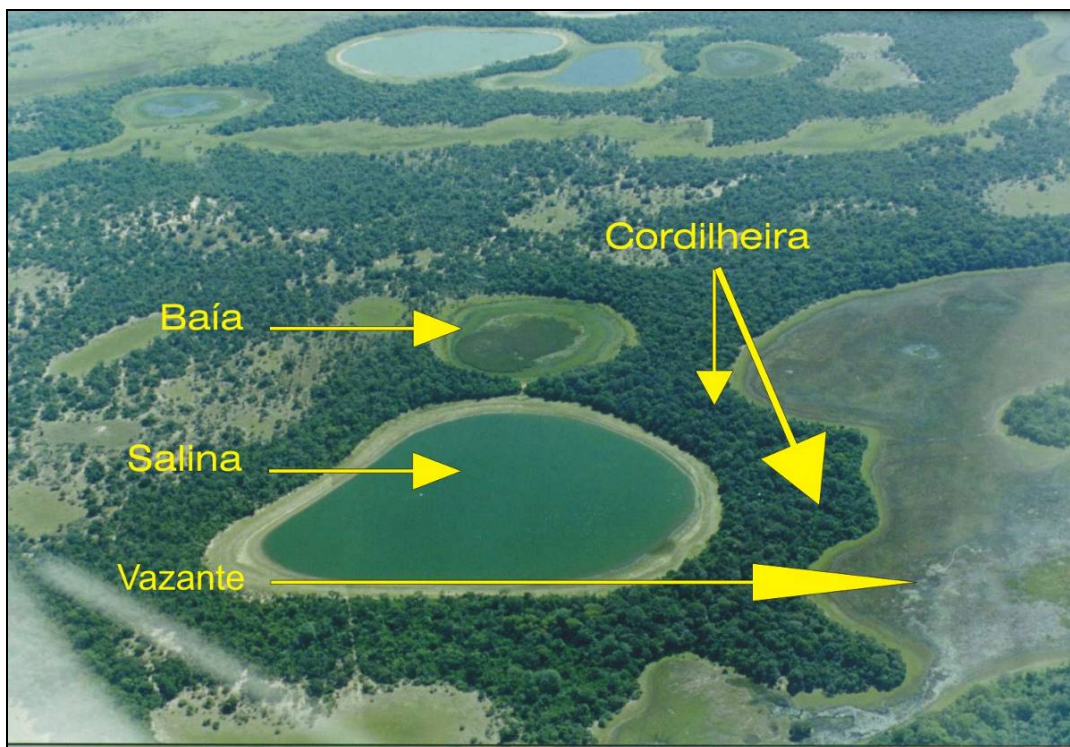


Figura 8: Unidades Fisionômicas.
Foto: Sakamoto, 1998.

O pantanal da Nhecolândia também se caracteriza pela grande produção de gado devido a grandes extensões de áreas de campos, que no começo do século XX se caracterizaram pelo seu baixo valor das terras, uma reprodução natural do gado pela grande quantidade de baías e de lagoas salinas naturais, que são algumas das características desta região (BARROS NETO, 1979; MAMIGONIAN, 1986; SAKAMOTO 1997).

3.4. Área de Estudo

A área da Fazenda Firme (Figura 9) se localiza próximo a região conhecida como “Curva do Leque” e marca a entrada no Pantanal da Nhecolândia, pois é o entroncamento entre a Estrada Parque, a estrada que segue para o Porto do Manga e a estrada que adentra ao Pantanal da Nhecolândia.

Grande produtora de gado, a Fazenda Firme se configurou como uma das pioneiras na região, Leite (1978) afirma que a fazenda foi

fundada em 1847 por Joaquim José Gomes da Silva (Barão de Vila Maria), hoje a propriedade continua com a sua criação de gado de modo extensivo, porém com seu tamanho extremamente reduzido em comparação a sua fundação, tendo hoje aproximadamente 20 mil cabeças de gado.

O objeto de estudo foi a área da lagoa salina do “Rondon” e seu entorno, localizada nas coordenadas geográficas de 19° 13' 29" Sul e 56° 57' 14" Oeste.

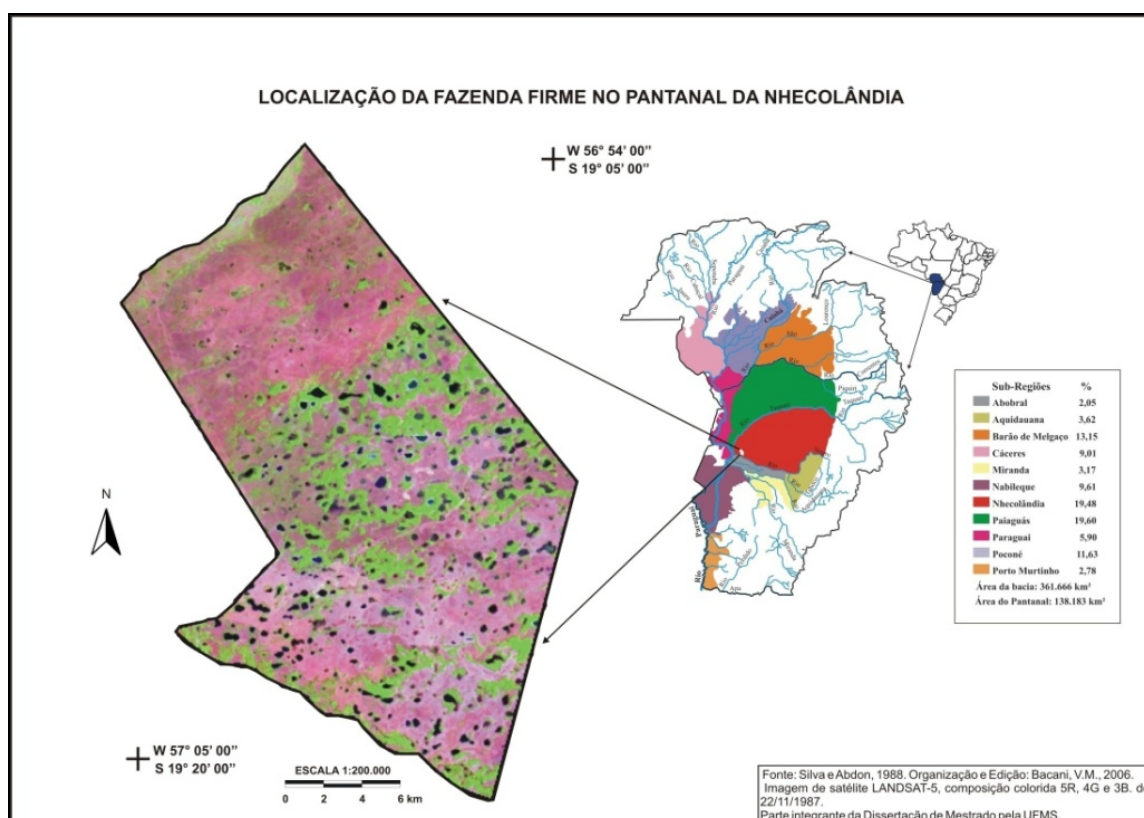


Figura 9: Localização da atual área da Fazenda Firme
Fonte: Bacani, 2007.

4. METODOLOGIA

Os procedimentos utilizados nos trabalhos foram divididos em duas partes, sendo uma parte de gabinete onde houve a realização das leituras, fichamentos e elaboração de gráficos de transectos das missões de campo no Pantanal e a outra parte das missões realizadas no campo, na área da Fazenda Firme, na lagoa salina do “Rondon”, onde foram realizadas as topossequências em transectos e descrição das amostras de solos dos perfis de cada tradagem.

As topossequências e tradagens no sistema de retas nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste (Figura 10), chamadas de transectos baseado na metodologia de análise da cobertura pedológica proposta por Boulet *et al.* (1998), que consiste em tradagens do topo até a base da vertente, sendo possível constatar as variações horizontais e verticais existentes no solo. Os pontos de amostragem foram definidos em topossequência e havendo a tradagem intermediária nos locais onde há mudança dos horizontes e das unidades de paisagem, existentes no local, como praia, gramínea baixa, gramínea alta e cordilheira, que estão presentes neste tipo de ambiente salino.

Para a realização destes transectos foram utilizados no campo equipamentos para a descrição de solos, tais como trado, tabela Munsell, pedocomparador, sacos de coleta de solo, faca, tabela de campo para a descrição dos perfis, fita métrica, GPS e câmera fotográfica digital, para a descrição dos perfis.

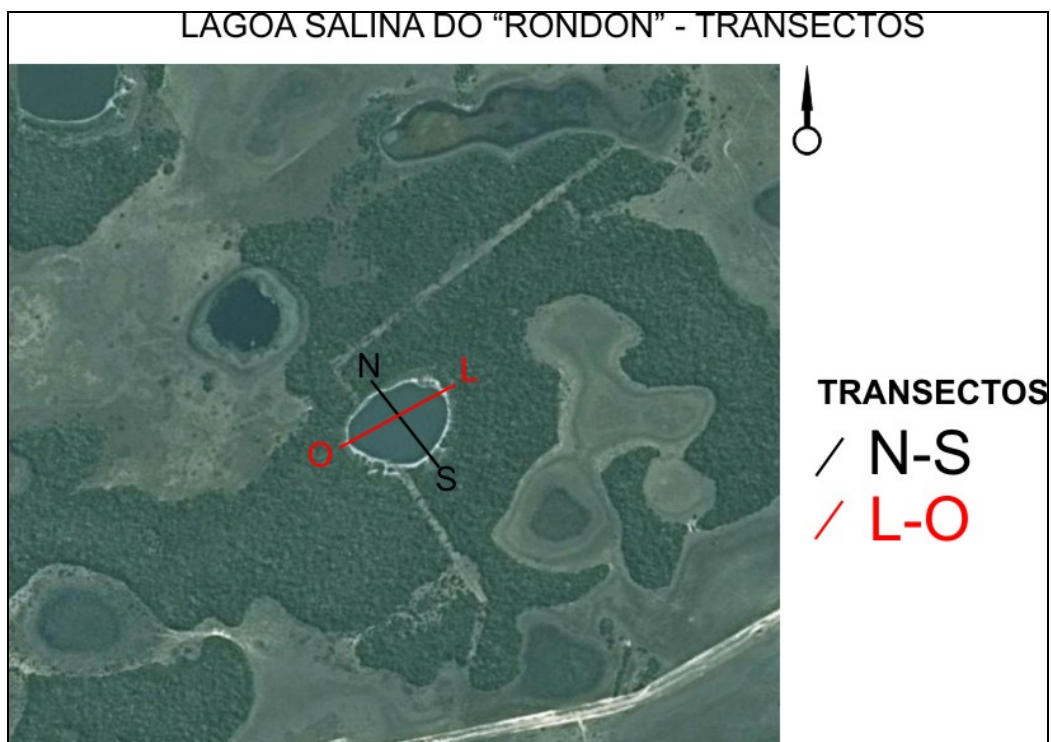


Figura 10: Transectos da lagoa salina do "Rondon"

Segundo Manfredini (2005) algumas observações sobre o material coletado devem ser transcritas.

"[...] a primeira observação a ser feita é a distinção e a diferenciação das camadas ou horizontes. Para diferenciá-los, usa-se o parâmetro visual das cores. Pela delimitação das diferentes cores apresentadas pelo material, faz-se uma primeira distinção dos horizontes. Em seguida, com o auxílio de uma faca, pode-se acrescentar ao visual, o parâmetro tátil, que implica sentir a resistência do material à penetração da ponta da faca por meio de sucessivas e suaves batidas, para testar se os limites dos horizontes efetuados pela diferenciação de cor representam, também, um limite de resistência do material, já que esses critérios são indicativos de características morfológicas do solo. Os horizontes se diferenciam um dos outros pelo conjunto de suas características morfológicas (MANFREDINI *et al.* 2005).

Ao se coletar as amostras de solo nestes transectos também foram realizados os nivelamentos topográficos, através de um nível eletrônico em uma distância de 10 metros entre um ponto e outro, com isso foi possível ser feita às devidas relações com a topografia local e o desnível entre a cordilheira (ponto mais alto) e o nível da lagoa salina (ponto mais baixo).

Estes conjuntos de dados coletados foram organizados e transcritos para o programa no computador, no qual foram realizados o desenho e o nivelamento topográfico Norte-Sul e Leste-Oeste através de um *software* gráfico. Os levantamentos dos solos foram colocados em uma planilha para posteriormente ser elaborados os gráficos dos transetos de solo e topografia.

Foram submetidas amostras de solos à análise granulométrica (dispersão total), no Laboratório de Física do Solo da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, dos transectos Norte e Sul, devido à presença das três unidades de paisagem observadas na lagoa, foram escolhidas e selecionadas amostras em razão da transição dos horizontes verticais. O método da análise se baseou na metodologia técnica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Baseia-se na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. Fixa-se o tempo para o deslocamento vertical na suspensão do solo com água, após a adição de um dispersante químico (soda ou calgon). Pipeta-se um volume da suspensão, para determinação da argila que seca em estufa é pesada. As frações grosseiras (areia fina e grossa) são separadas por tamisação, secas em estufa e pesadas para a obtenção dos respectivos percentuais. O silte corresponde ao complemento dos percentuais para 100%. É obtido por diferença das outras frações em relação à amostra original (EMBRAPA, 1997 p. 27).

E para a quantificação da análise granulométrica também foi utilizada a tabela da Embrapa (1997).

Fração	Diâmetro médio (mm)
Areia grossa	2 – 0,2
Areia fina	0,2 – 0,05
Silte	0,05 – 0,002
Argila	< 0,002

Tabela 1: Classificação quanto à granulometria.
Fonte: EMBRAPA, 1997.

Através da aplicação do modelo GTP de estudos ambientais, pode-se obter uma forma de se ter à análise de integração entre os diversos ambientes do Pantanal, partindo de uma análise da escala regional (Pantanal da Nhecolândia) para uma escala local, de detalhe (Lagoa Salina do “Rondon”).

5. RESULTADOS

Os resultados da descrição morfológica dos solos e granulométrica foram organizados em desenhos gráficos, de forma que pudessem ser visualizados os perfis verticais e horizontais da topossequência, em relação à paisagem: cordilheira, lagoa, baía e uso e ocupação do solo da área, através da análise integrada da lagoa salina do “Rondon”.

Os resultados obtidos foram separados entre os transectos Norte-Sul e Leste-Oeste.

5.1. Transecto Norte-Sul

A apresentação dos resultados foi organizada em uma parte Norte e outra parte Sul, onde em cada seção foram realizadas três tradagens em unidades de paisagem diferentes, sendo um no interior da “cordilheira”, uma na área de gramínea e uma na praia da lagoa salina.

5.1.1. Tradagem 1 Norte

A tradagem 1 Norte (Figura 11) chamada de T1N, foi realizada no interior da “cordilheira” um ambiente onde há presença de vegetação arbórea densa, na coordenada de 19° 13' 25" S e 56° 57' 15" W, nela se alcançou a profundidade de 230 cm. Na profundidade 0 a 50 cm a amostra apresentou uma coloração cinza acastanhado claro (10YR 6/2), com uma textura arenosa e material orgânico (raízes e folhas em decomposição). Da profundidade 50 cm até os 100 cm a coloração marrom claro (10YR 7/3), com uma textura arenosa também e uma grande quantidade de manchas escuras que estão associadas à decomposição do material orgânico das camadas superiores, entre as profundidades 100 cm até os 160 cm a coloração dominante foi marrom muito claro (10YR 8/2), tendo uma textura arenosa, algumas manchas escuras entre 140-150 cm e na ponta do trado na profundidade 150-160 cm apresentou ligeira umidade, entre as profundidades

160 cm até 180 cm a coloração marrom amarelado escuro (2,5Y 3/2), tendo sido observado uma textura areno-argilosa em que havia uma leve pegajosidade e aderência do material e com pequenas manchas claras com leve umidade. Entre a profundidade 180-200 cm houve a ocorrência da cor cinza acastanhado claro (10YR 6/2) com uma textura arenosa, havendo a presença de manchas com coloração amarela avermelhada (5YR 6/8) e presença de veios ou filetes de coloração escura, possivelmente orgânicos. Na ponta do trado foi constatado umidade, nas profundidades de 200 à 220 cm a coloração se mostrou um pouco mais amarelada com uma mudança para a cor marrom pálido (10YR 6/3), com uma textura arenosa e o material encontrava-se extremamente úmido. Entre as profundidades 220 à 230 cm a coloração se apresentou diferente com a cor vermelho fraco (2,5YR 5/2), com uma textura arenosa entremeada com um material pegajoso onde observou-se a presença de concreções (Figura11).

A tabela 2 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de cordilheira.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
0-20	0,5	3,6	95,9
150-170	7,5	5,5	87
170-180	7,3	4,2	88,5
180-190	5,6	3,6	90,8

Tabela 2: Análise granulométrica da T1N.

Observa-se que a camada superficial de solo tem a menor concentração de argila e silte, havendo uma concentração destes materiais entre horizontes de 150 a 180 cm e em profundidade houve uma diminuição de argila e silte, porem associada às concreções.

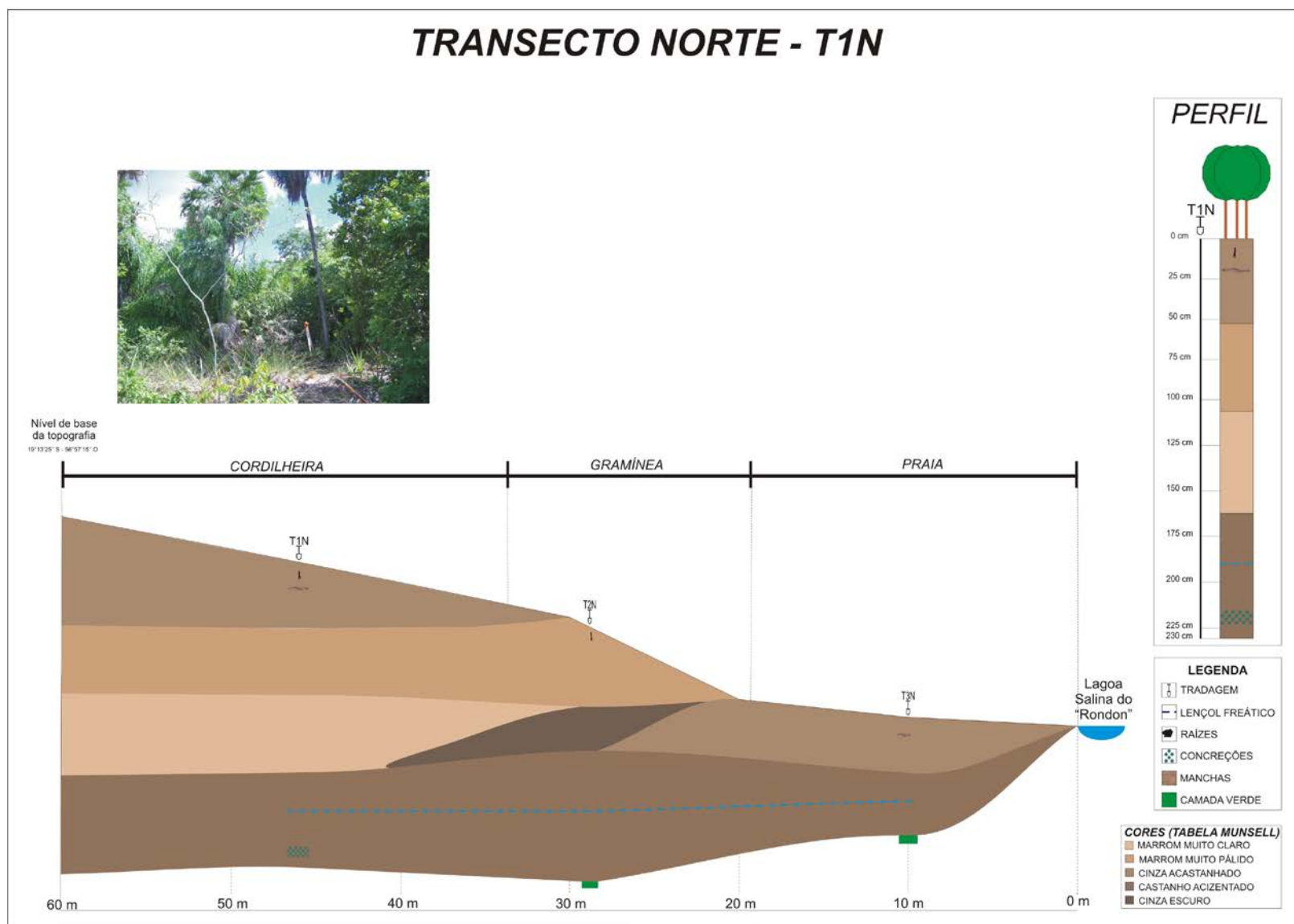


Figura 11: Transecto Norte – T1N

5.1.2. Tradagem 2 Norte.

A tradagem 2 Norte (Figura 12) foi realizada na unidade de paisagem caracterizada pela presença de gramínea alta conhecida como Capim rabo-de-burro e o Caraguatá, localizada a 17 metros da T1N, esta tradagem alcançou a profundidade de 190 cm. Na superfície de 0 cm a 30 cm a cor do material é um marrom claro (10YR 7/3), com uma textura arenosa e presença de serrapilheira e materiais orgânicos em decomposição, a partir dos 30 cm até os 50 cm a cor é um marrom pálido (10YR 6/3), mantendo a textura a arenosa, houve a presença de manchas escuras em filetes e a presença de umidade nas amostras, entre a profundidade de 50 a 65 cm a coloração marrom claro (10YR 7/3), observou-se a textura arenosa e presença de manchas escuras nas amostras, indicando “água livre”. Entre as profundidades de 65-100 cm observou-se uma coloração cinza escura (10YR 4/1), mantendo-se a textura arenosa havendo uma camada escura e úmida e com mudança abrupta entre 65 a 70 cm e entre 70 e 100 cm há uma grande presença de nódulos escuros nas amostras, a partir de 100 cm até o final da tradagem aos 190 cm de profundidade foi encontrado um grande pacote de solo com coloração cinza acastanhado claro (10YR 6/2), onde se encontra o nível do freático a 140 cm de profundidade, no final desta tradagem aos 190 cm foi observada a presença da “camada verde” um solo de coloração esverdeada (5GY 4/1).

A tabela 3 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de gramínea, intermediário de cordilheira e praia.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
0-20	1,2	1,6	97,2
50-70	4,3	4,9	90,8
130-140	2,6	3,8	93,6

Tabela 3: Análise granulométrica da T2N

É observado que na camada superficial há uma pequena concentração de argila e silte. Na camada entre 50-70 encontra-se a maior concentração de argila e silte que diminui conforme a profundidade que é o relatado na camada entre 130 a 140.

TRANSECTO NORTE - T2N

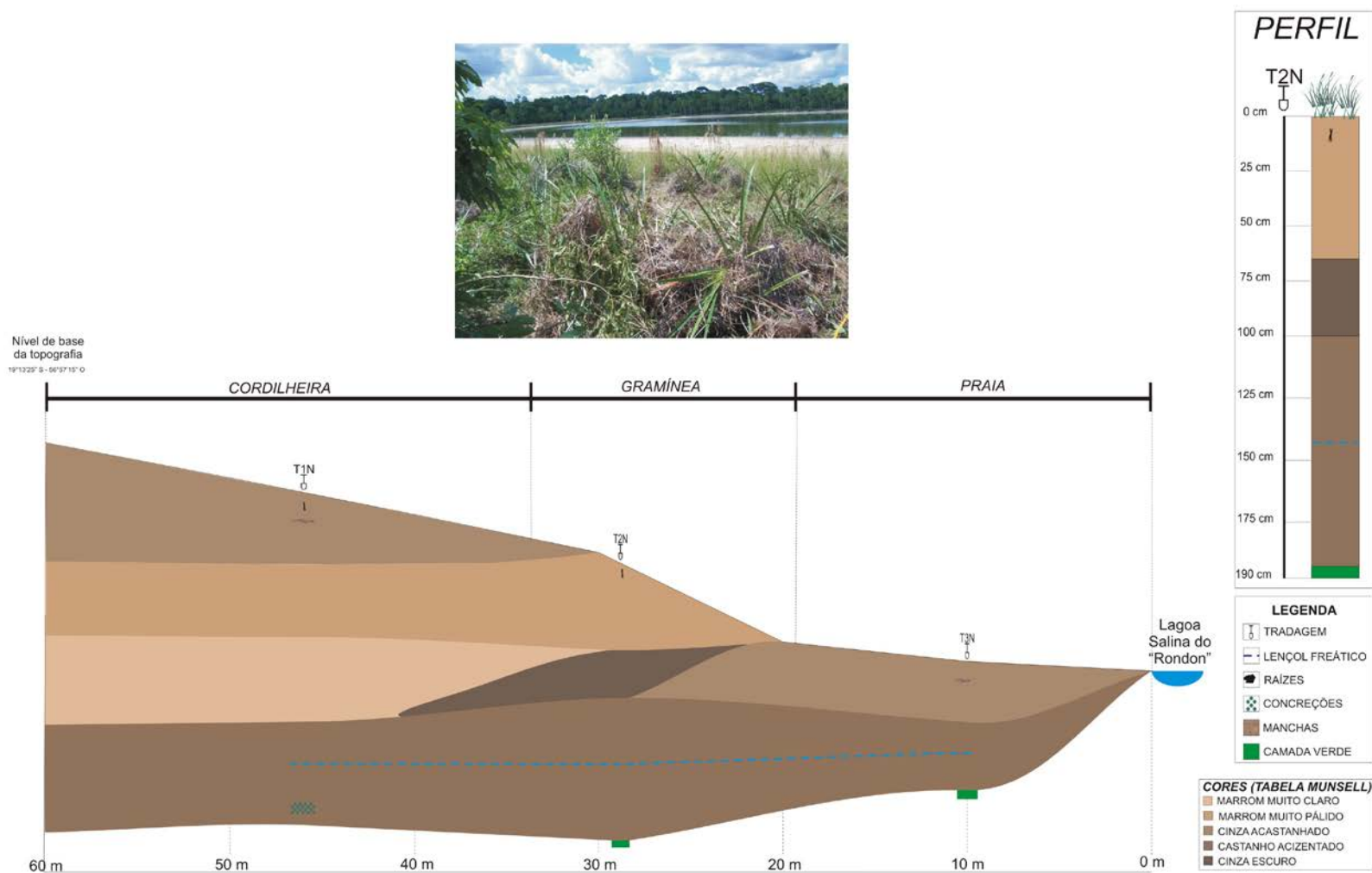


Figura 12: Transecto Norte – T2N

5.1.3. Tradagem 3 Norte

A tradagem 3 Norte (Figura 13) foi realizada no ambiente de praia, distante 18,6 metros da T2N e a 8,4 metros da lagoa salina. Este ambiente se caracteriza por não haver presença de nenhum material orgânico. Esta tradagem alcançou a profundidade de 90 cm. A coleta da amostra inicial alcançou os 20 cm de profundidade onde apresentou uma coloração marrom pálido (10YR 6/3), com uma textura arenosa e presença de algumas manchas escuras, entre o pacote de material das profundidades 20 a 40 cm a cor foi um cinza acastanhado claro (10YR 6/2), com textura também arenosa e uma intensificação das manchas escuras e já havendo a presença de uma leve umidade nos 40 cm de profundidade. Dos 40 até os 90 cm foi encontrado um pacote de textura arenosa com a coloração cinza acastanhado (10YR 5/2) e com muita umidade (água livre) nos 70 cm de profundidade. A camada verde presente em ambientes salinos se encontra a 90 cm de profundidade, com uma coloração esverdeada (5GY 4/1).

A tabela 4 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de praia da lagoa salina.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
40-60	4,0	4,3	91,7

Tabela 4: Análise granulométrica da T3N.

É observado nesta amostragem um predomínio de areia e que há uma pequena concentração de argila e silte.

TRANSECTO NORTE - T3N

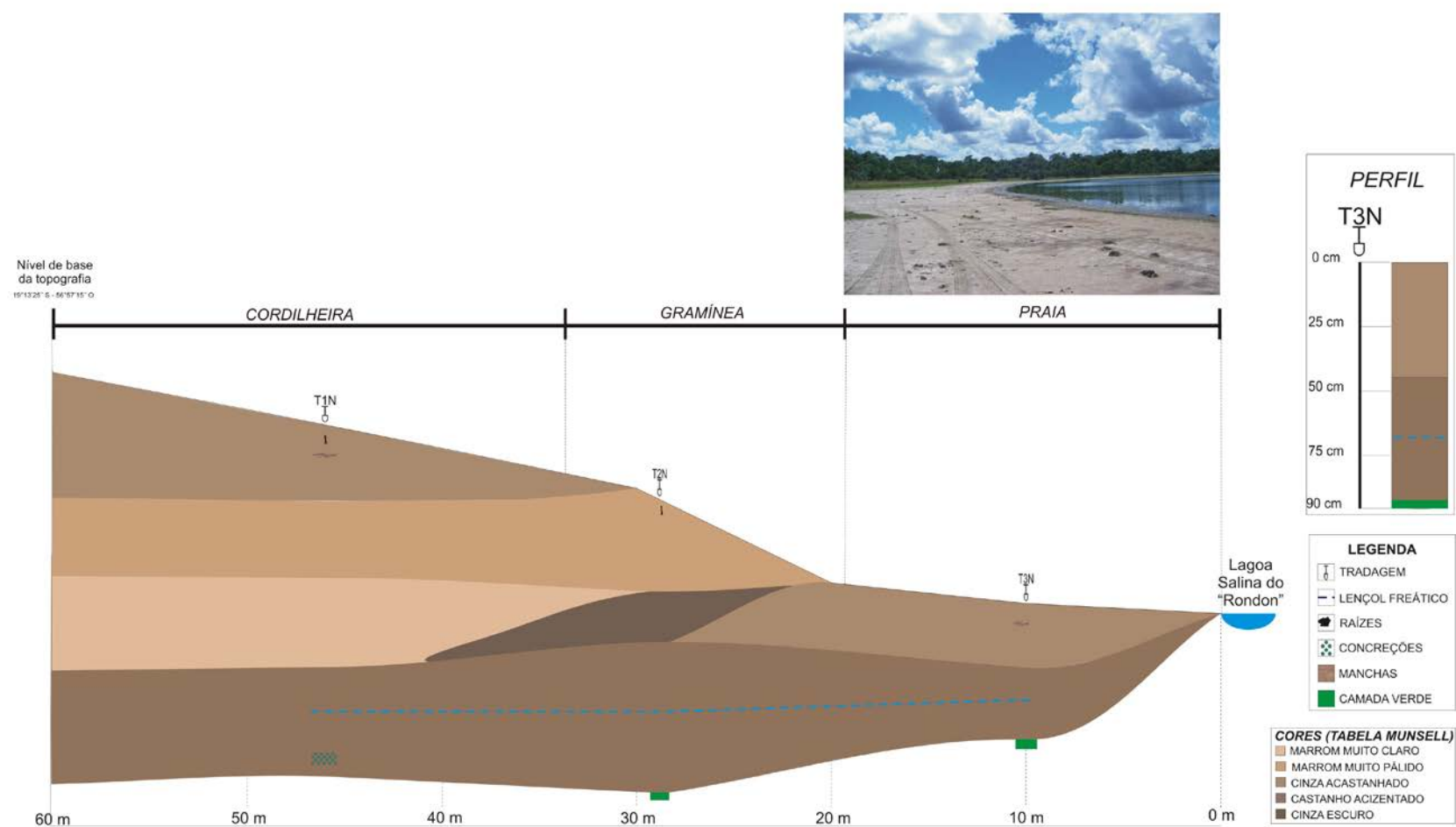


Figura 13: Transecto Norte – T3N

5.1.4. Tradagem 1 Sul

A tradagem 1 Sul (Figura 14) foi realizada no ambiente de “cordilheira” (Foto 4) na coordenada 19° 13’ 54” S e 56° 57’ 15” W, com presença de vegetação arbórea densa, a tradagem se estendeu até a profundidade de 160 cm. Na superfície desta tradagem foi encontrada uma camada mais escura de coloração cinza escura (10YR 4/1), ocorrendo uma textura arenosa. Após esta camada superficial, até os 100 cm de profundidade se encontrou um horizonte de textura arenosa com a cor marrom pálido (10YR 6/3), havendo raízes finas e alguns pontos escuros nas camadas superficiais, e no horizonte até 30 cm houve uma grande presença de manchas escuras. A partir dos 30 cm não foi encontrado as manchas escuras e apresentaram-se cada vez mais úmidas até a profundidade entre 90 e 100 cm onde se constatou “água livre”. Entre a profundidade de 100 a 110 cm a coloração muda para marrom claro (10YR 7/3) havendo nesta profundidade a presença do lençol freático, entre os 110 a 120 cm há um contato abrupto para uma cor cinza muito escura (10YR 3/1), e esta coloração segue até o final da tradagem aos 160 cm.

A tabela 5 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de cordilheira.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
0-20	0,7	2,9	96,5
90-100	0,5	2,5	97
120-140	0,4	3,7	95,9

Tabela 5: Análise granulométrica da T1S

Estas amostragens mostraram uma pequena concentração de argila e um pequeno aumento de silte, porém a areia se mostra predominante no perfil.

TRANSECTO SUL - T1S

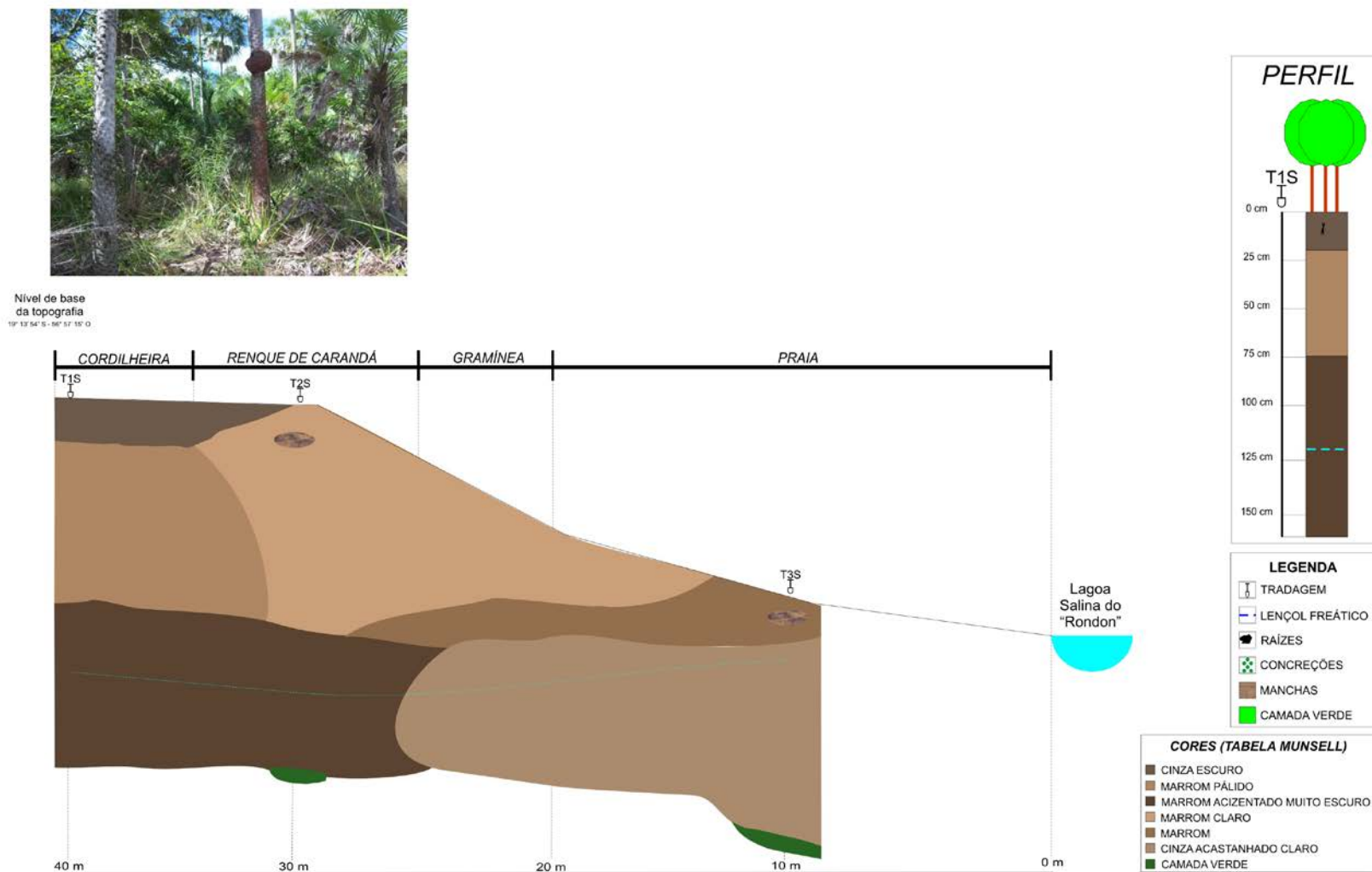


Figura 14: Transecto Sul – T1S

5.1.5. Tradagem 2 Sul

A tradagem 2 Sul (Figura 15) foi realizada a 9,8 metros da T1S, em um ambiente de transição da “cordilheira” e a praia, este local apresenta um “renque” de Carandás e Caraguatás. Alcançou a profundidade de 180 cm. Na tradagem da superfície até a profundidade de 20 cm foi encontrado um solo com a coloração marrom clara (10YR 7/3), com a presença de finas raízes e manchas escuras, a cor se manteve até os 60 cm de profundidade, porém não ocorrendo às manchas escuras e sim toda a amostra tem a cor marrom clara (10YR 7/4), com algumas poucas raízes. A partir dos 60 cm até os 100 cm a cor encontrada foi cinza clara (10YR 7/2), havendo uma textura arenosa onde as amostras foram acompanhadas de umidade nos solos e a partir dos 100 cm houve uma mudança abrupta para o cinza muito escuro (10YR 3/1) até os 130 cm, pois entre os 130 cm e 140 cm houve um contato abrupto entre as cores do solo, onde foi identificada a cor castanha escura (10YR 3/3) e uma cor castanha acinzentada (10YR 5/2). Nos 140 cm atingiu o lençol freático com a cor correspondente ao 10YR 3/2 até a profundidade de 170 cm. Em profundidade foi encontrada a camada verde caracterizada pela cor esverdeada (5GY 4/1).

A tabela 6 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de transição entre a cordilheira e a praia.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
0-20	0,3	1,7	98
100-120	1,4	2,9	95,7
170-180	7	3	90

Tabela 6: Análise granulométrica da T2S

Observa-se neste perfil um aumento gradual da argila conforme é atingido camadas mais profundas de solo, havendo um aumento de 3 gramas na camada superficial, para 70 gramas na ultima amostragem. Vale salientar que esta última, foi coletada na “camada verde”, o silte praticamente dobrou da primeira camada para a última e a areia é predominante na amostragem.

TRANSECTO SUL - T2S

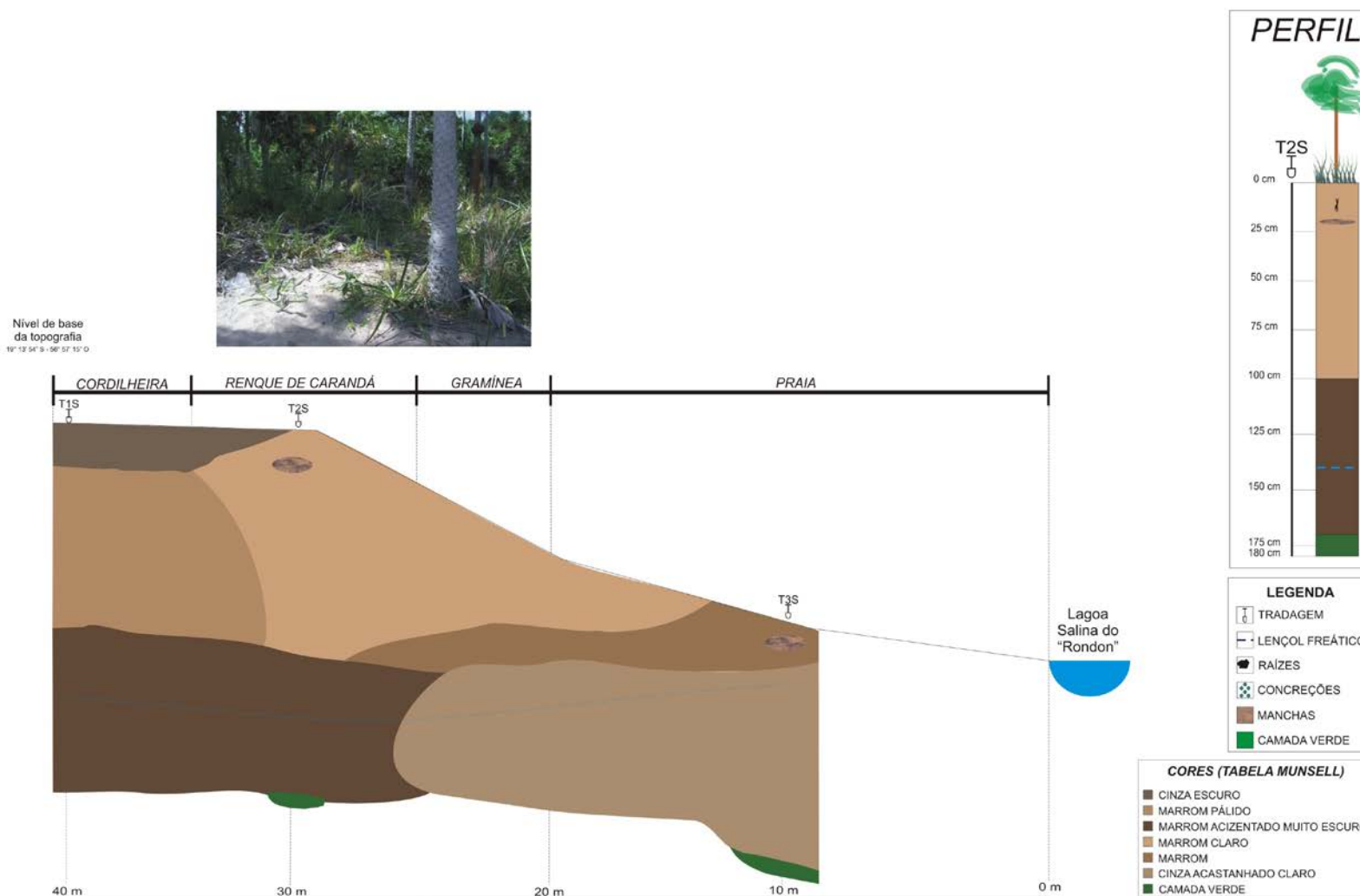


Figura 15: Transecto Sul – T2S

5.1.6. Tradagem 3 Sul

Esta tradagem 3 Sul (Figura 16) foi realizada na área de praia da parte Sul a 11 metros de distância da Lagoa Salina do Rondon e 21 metros da T2S, onde não foi encontrado material orgânico e nem plantas. A tradagem chegou até 120 cm de profundidade. Na parte superficial, de 0-20 cm apresentou a cor marrom (10YR 5/3) com uma textura arenosa, sendo úmida, com pequenas manchas de coloração cinza escura (10YR 4/1), após estes 20 cm iniciais até a profundidade de 30 cm com a coloração marrom pálido (10YR 6/3), houve a diminuição das manchas escuras e as amostras se apresentavam mais úmidas, dos 30 cm até os 120 cm de profundidade havendo um horizonte arenoso com coloração cinza acastanhada clara (10YR 6/2) onde houve a ocorrência de filetes escuros entre 30-40 cm e presença de água livre a partir dos 40 cm. A camada verde se encontra a 120 cm de profundidade, com uma textura areno-argilosa.

A tabela 7 mostra a proporção de cada material coletado por esta tradagem, que foi realizada no ambiente de praia.

cm	ARGILA (%)	SILTE (%)	AREIA (%)
0-20	2,2	4,1	93,7
30-40	2	5,8	92,2
110-120	4,2	5,7	90,1

Tabela 7: Análise granulométrica da T3S

Nesta tradagem apresenta um aumento da concentração de argila, praticamente dobrando da camada superficial para a última, constituída de “camada verde”. O silte também aumenta gradualmente entre as camadas, somente havendo uma menor concentração na camada superficial. A areia predomina na tradagem com valores acima de 90% das amostragens.

O resultado final da tradagem Sul e seu respectivo levantamento topográfico é este apresentado na Figura 10.

TRANSECTO SUL - T3S

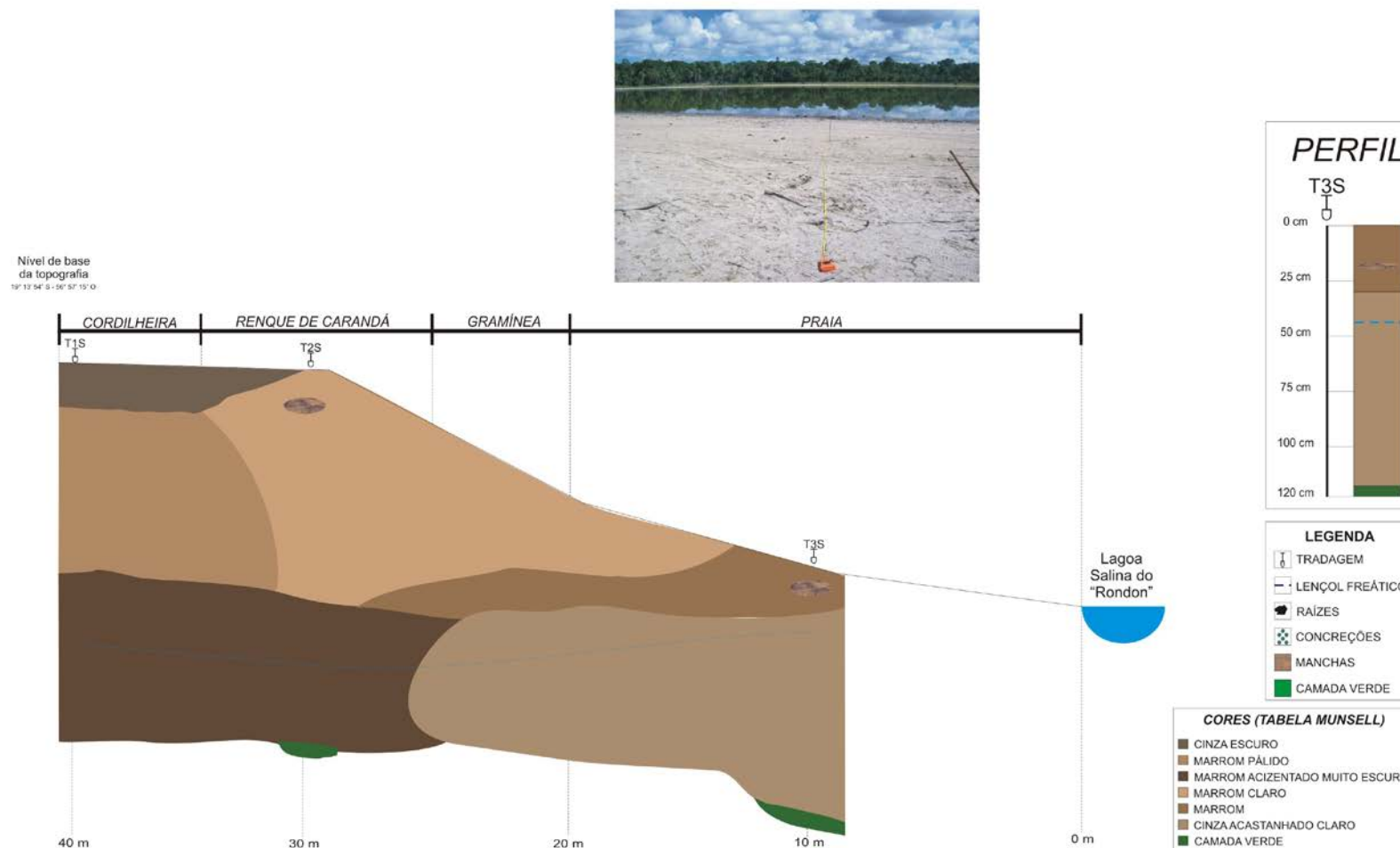


Figura 16: Transecto Sul – T3S

5.2. Transecto Leste-Oeste

A tradagem Leste-Oeste também foi dividida em duas partes onde ocorre uma na face Leste da lagoa com 3 perfurações em diferentes ambientes que circundam a lagoa, e as tradagens da borda Oeste com 3 tradagens principais e uma intermediária entre o ambiente de praia com o de gramínea em função da ocorrência no local de uma laje endurecida.

5.2.1. Tradagem 1 Leste

A tradagem 1 Leste (Figura 17) foi realizada no ambiente de “cordilheira” (foto 7), na coordenada de 19° 13' 26" Sul e 56° 57' 23" Oeste, com a presença de uma vegetação arbórea densa. Esta tradagem alcançou 210 cm de profundidade e foi dividida em dois grandes horizontes arenosos, um que vai da superfície até 140 cm onde a cor é cinza acastanhado claro (10YR 6/2), neste horizonte até os 50 cm há presença de raízes e manchas escuras, a partir dos 70 cm ocorre apresenta umidade com ocorrências de raízes finas, a partir dos 100 cm ocorre manchas escuras até os 140 cm e apresenta umidade “água livre”, observada aos 120 cm. O outro horizonte arenoso se estendeu dos 140 cm até os 210 cm caracterizando-se pela cor cinza acastanhada (10YR 5/2), o lençol freático se encontra a 140 cm de profundidade, a partir dos 170 cm de profundidade há uma transição abrupta com matéria orgânica e ocorrendo aos 210 cm a transição de um material cinza mais consistente no final da tradagem.

TRANSECTO LESTE - T1L



Nível de base
da topografia
19° 13' 20" S - 50° 57' 22" O

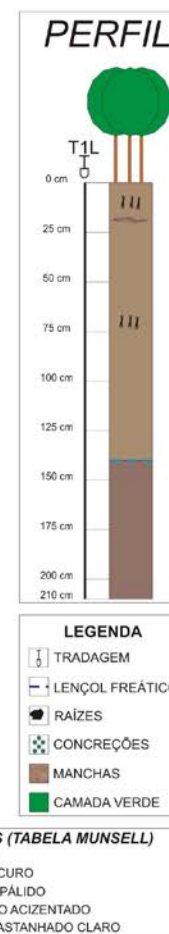
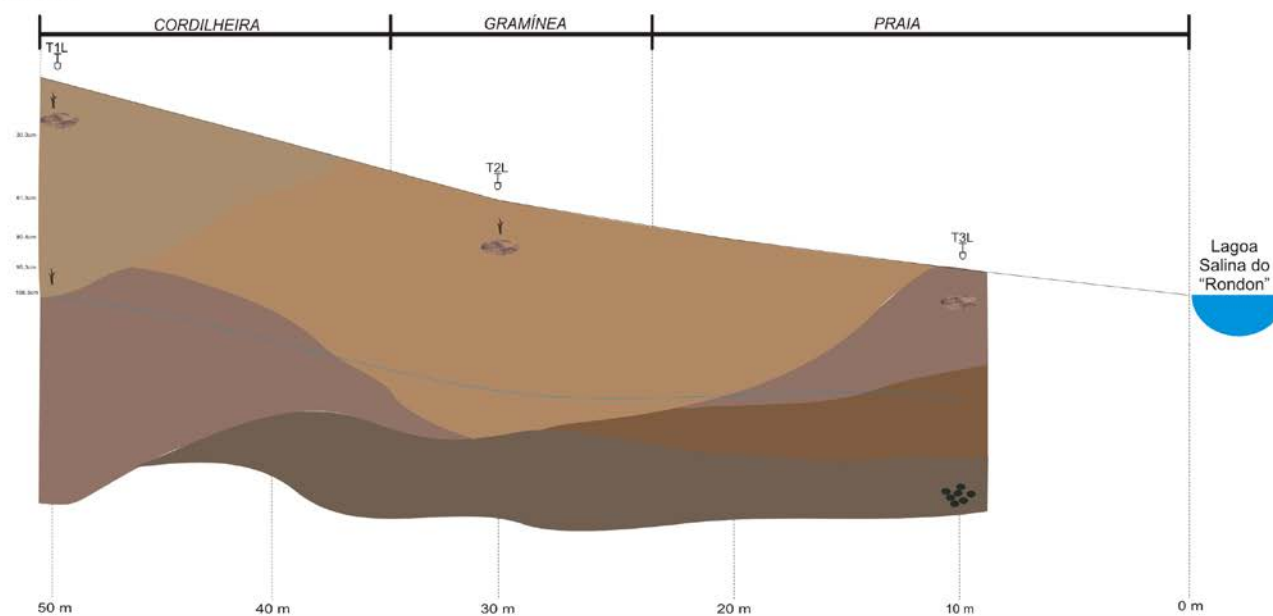


Figura 17: Transecto Leste – T1L

5.2.2. Tradagem 2 Leste

A tradagem 2 Leste (Figura 18) foi realizada em uma área entre o ambiente da “cordilheira” e a área de praia. A descrição foi dividida em dois grandes horizontes arenosos. Esta tradagem alcançou a profundidade de 155 cm. O primeiro horizonte foi descrito da superfície até a profundidade de 120 cm, caracterizadas pela cor marrom pálida (10YR 6/3), da superfície até os 40 cm com a presença raízes e alguns pontos escuros, a partir dos 40 cm desapareceram, no horizonte de 50-70 cm, as manchas escuras retornam e havendo “água livre” na ponta do trado. As manchas desaparecem novamente a partir dos 70 cm, o nível do lençol freático é alcançado nos 95 cm e a partir dos 110 cm há uma nova ocorrência de manchas escuras. O segundo horizonte de solo com apresenta a coloração marrom acinzentado muito escuro (10YR 3/2), onde há presença de manchas escuras, possivelmente da decomposição e migração da matéria orgânica.

TRANSECTO LESTE - T2L

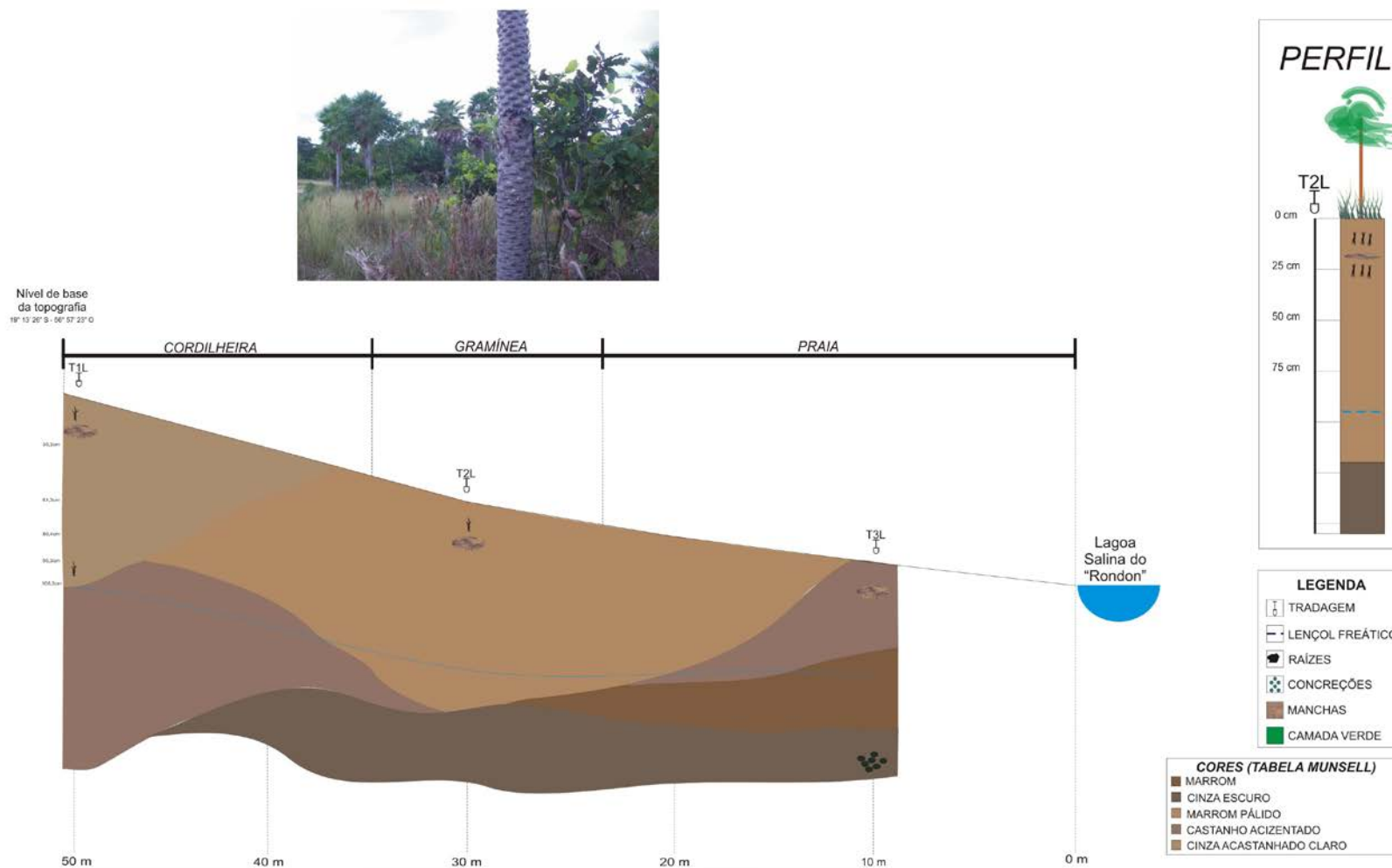


Figura 18: Transecto Leste – T2L

5.2.3. Tradagem 3 Leste

A tradagem 3 Leste (Figura 19) foi realizada na área de praia da lagoa, atingindo a profundidade de 120 cm. Da superfície até os 50 cm de profundidade teve um horizonte com a cor castanha acinzentada (10YR 5/2) com textura arenosa, de 20 à 40 cm apresenta manchas escuras e a partir dos 40 cm foi constatado umidade na amostra. Entre os 50 cm até os 100 cm a cor predominante foi marrom (10YR 4/3), a 50 cm de profundidade “água livre” e sendo atingido nos 70 cm o nível do freático, foram observados alguns filetes escuros nas amostras, de 100 cm até o final da tradagem aos 120 cm encontrou-se um solo de cor cinza escura (10YR 4/1) havendo presença de concreções esverdeadas nos 100-120 cm.

TRANSECTO LESTE - T3L

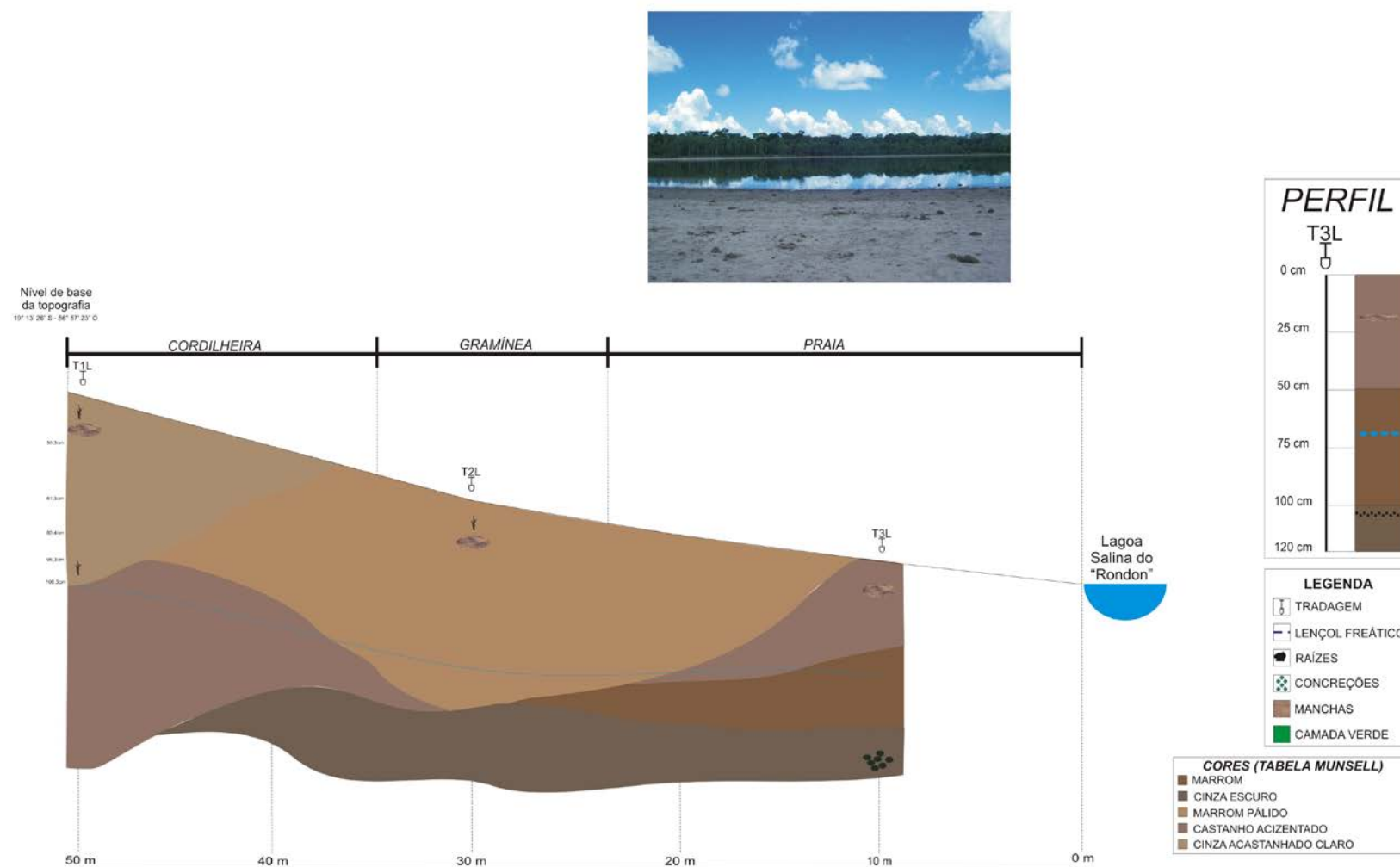


Figura 19: Transecto Leste – T3L

5.2.4. Tradagem 1 Oeste

A tradagem 1 Oeste (Figura 20) foi realizada no ambiente de “cordilheira” (Figura 12) entre as coordenadas de 19° 13' 26" Sul e de 56° 57' 11" Oeste até a profundidade de 200 cm. Da superfície até 70 cm de profundidade houve a ocorrência da cor marrom muito pálida (10YR 8/3), tendo uma textura arenosa, com a presença nas amostras de pequenas raízes finas, material orgânico em decomposição e manchas escuras. De 70 até 130 cm houve a ocorrência de um solo com a cor cinza clara (10YR 7/2), onde foi mantida a textura arenosa das camadas superficiais, não apresentando mais raízes, entre 80-90 cm manchas ferruginosas e a ocorrência de “água livre” de 120-130 cm. Entre 130-160 cm houve a ocorrência de um solo com cor cinza muito escuro (10YR 3/1), onde se manteve a textura arenosa, porém houve a presença de um material escuro e de raízes. Na amostragem desta tradagem entre 160 cm até o final com 200 cm de profundidade foi encontrado um material com cor amarela acastanhada muito acinzentada (2,5Y 4/2), sendo sua textura areno-argilosa, com consistência pegajosa, foi também constatado um aumento da umidade, além de ser observado concreções esverdeadas de tamanhos milimétricos a centimétricos, o que indica que a camada verde se encontrava logo abaixo.

TRANSECTO OESTE - T10

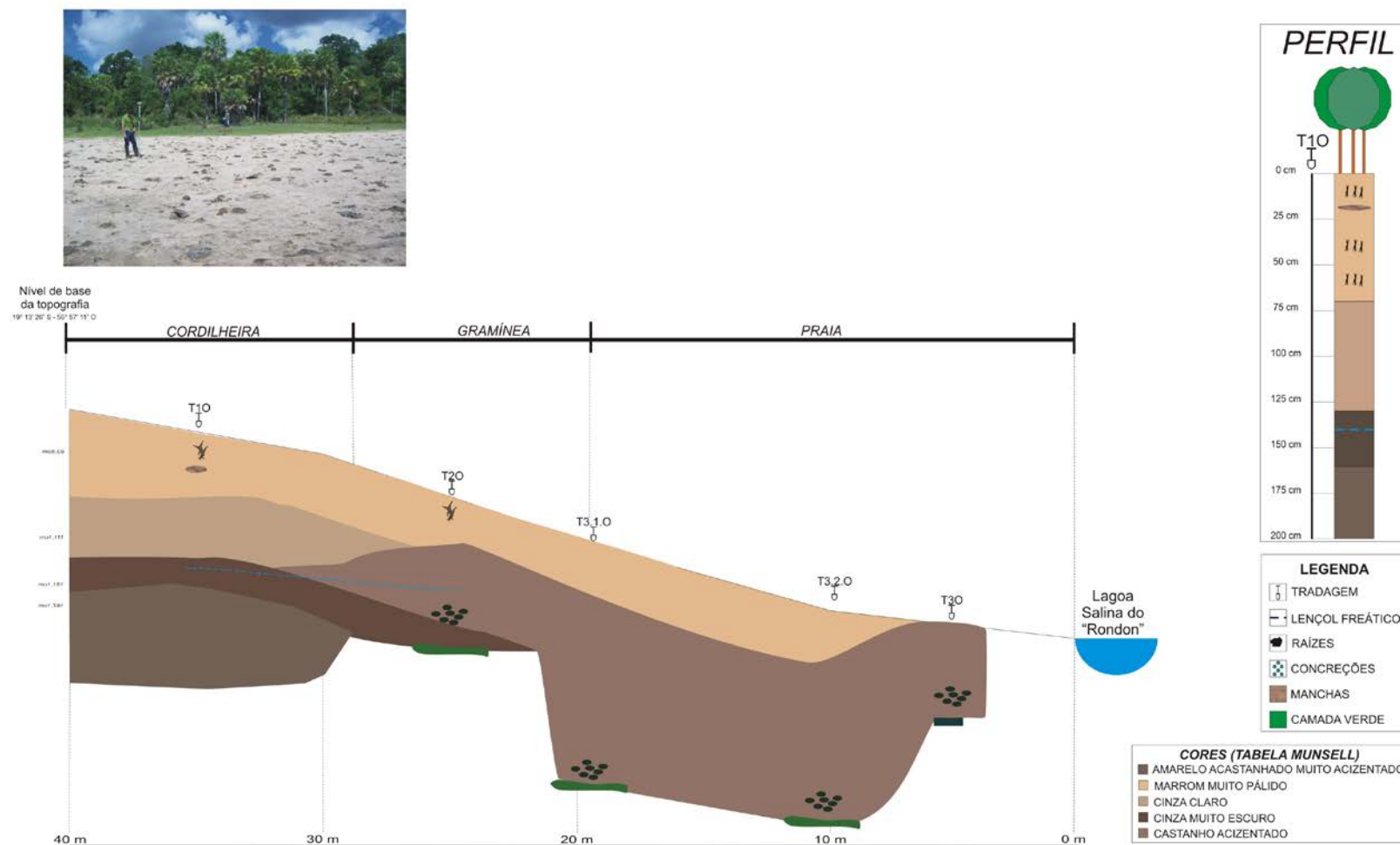


Figura 20: Transecto Oeste – T10

5.2.5. Tradagem 2 Oeste

A tradagem 2 Oeste (Figura 21) foi realizada a 20 metros da T10, sendo a área de transição da cordilheira para a área de praia da lagoa (Figura 12), a vegetação deste local é caracterizada por uma gramínea baixa comum em ambientes salinos. Esta tradagem alcançou a profundidade de 140 cm. Foi encontrado da superfície até a profundidade de 40 cm um horizonte arenoso com a cor marrom muito pálida (10YR 7/3), onde se notou a presença de raízes. Entre a profundidade de 40 cm até os 100 cm com a cor castanha acinzentada (10YR 5/2), com uma textura arenosa até os 80 cm, encontrou-se ali a textura areno-argilosa, havendo uma consistência pegajosa, sendo o material mais úmido quanto mais se aprofunda. Entre 110-120 cm a cor apresentada foi cinza muito escuro (10YR 3/1), sendo muito pegajosa a sua consistência; de 120 a 130 cm a cor dominante foi um amarelo oliva cinza escuro (5Y 3/2) e neste horizonte foi encontrado concreções e nódulos milimétricos e uma consistência de laje quebradiça. Na ultima amostragem entre 130-140 cm ocorreu a “camada verde”.

TRANSECTO OESTE - T20

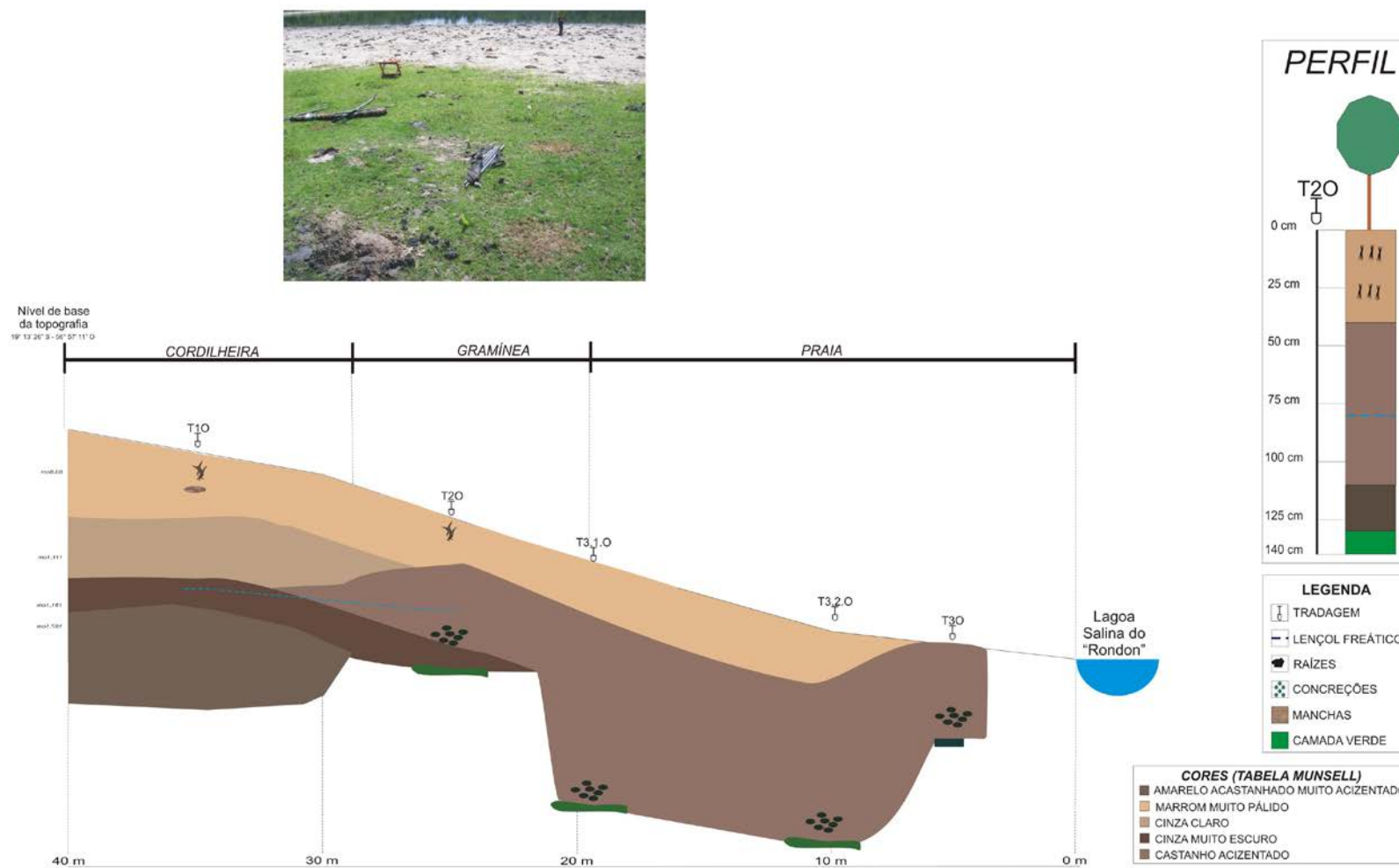


Figura 21: Transecto Oeste – T20

5.2.6. Tradagem 3 Oeste

A tradagem 3 Oeste (Figura 22) foi realizada em área de praia a 5 metros da lagoa. Esta tradagem foi até a profundidade de 80 cm. O horizonte é arenoso com a cor castanha acinzentada (10YR 5/2). Neste horizonte, até os 30 cm houve manchas claras, de 40-50 cm apresenta veios ou filetes escuros, a partir dos 50 cm a presença de concreções milimétricas acinzentadas, ao final da amostragem em 80 cm foi encontrado laje endurecida.

TRANSECTO OESTE - T30

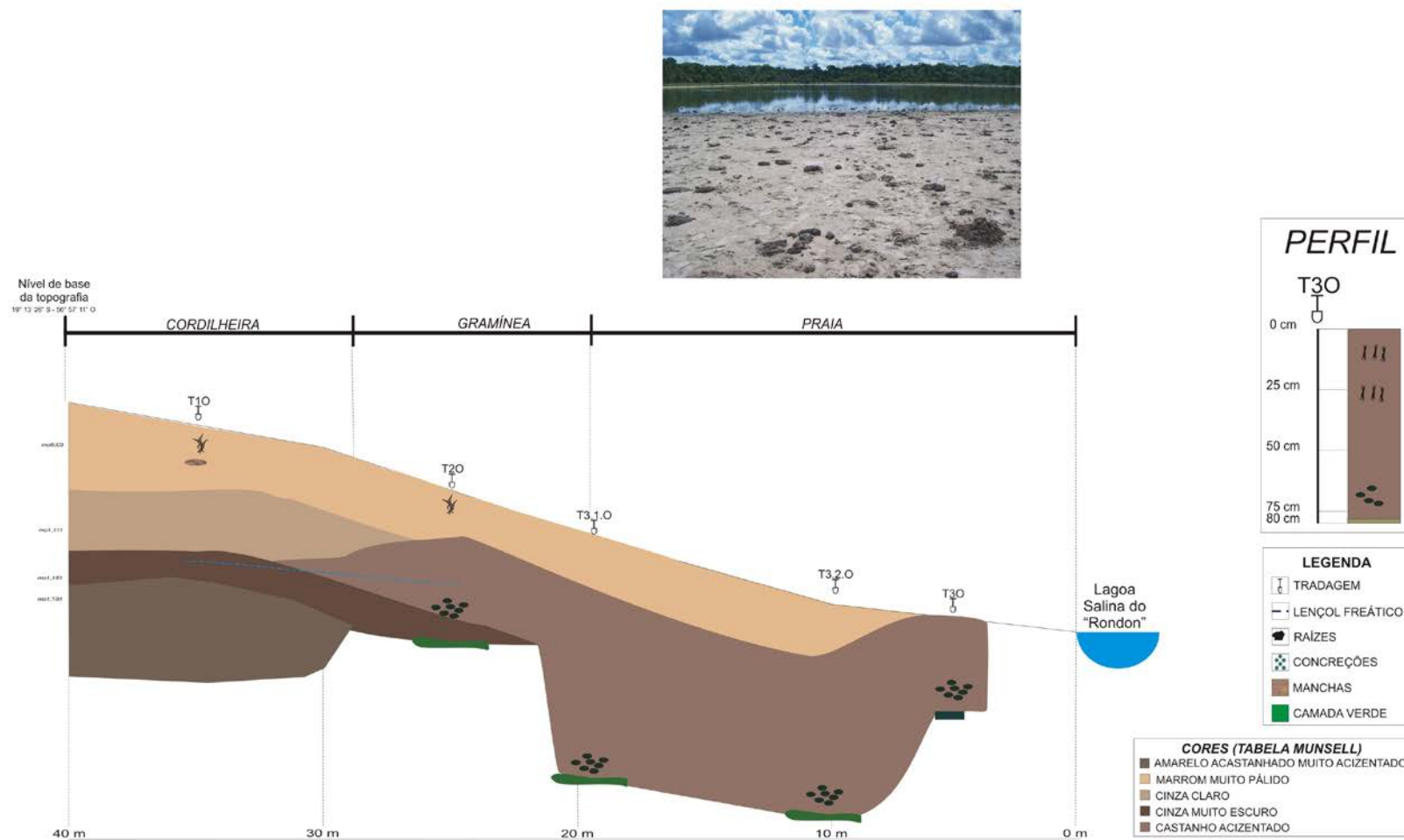


Figura 22: Transecto Oeste – T3N

5.2.7. Tradagens intermediárias,

5.2.7.1. Tradagem 3.1 Oeste

Esta tradagem intermediária foi realizada entre as tradagens T3O e T2O, a aproximadamente 5 metros da T2O, na área de gramínea. Esta tradagem atingiu a profundidade de 220 cm, com a intenção de se encontrar a “camada verde” que estava a partir dos 200 cm e varias concreções milimétricas.

5.2.7.2. Tradagem 3.2 Oeste

Esta tradagem intermediária também foi necessária em função de alguns aspectos físicos peculiares, tais como a “camada verde” e pequenas concreções, que ocorreram nas amostras, esta tradagem foi realizada a 10 metros da T2O e T3.1O. Esta atingiu a profundidade de 200 cm. Da superfície até a profundidade de 50 cm apresentou um solo com a cor marrom muito pálida (10YR 8/3) e após a camada dos 50 cm até atingir 190 cm da tradagem ocorreu um solo com a cor marrom acinzentado muito escuro (10YR 4/2), a 140 cm havendo “água livre” na amostragem. A última amostragem ocorreu com 200 cm onde foi encontrada a “camada verde” que apresentou também nódulos e concreções de tamanhos milimétricos a centimétricos.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na escala de detalhe o Pantanal apresenta diversas unidades de paisagem em cada sub-região com características próprias e uso e ocupação do solo da área com a criação bovina, principalmente quanto a sua fisiologia da paisagem foram possíveis, através da análise integrada da lagoa salina do “Rondon”

Os resultados apresentados foram realizados através da descrição das tradagens verticais e em topossequência as camadas horizontais para analisar os ambientes pedomorfológicos, associadas às coberturas das paisagens, pois a proposta do trabalho foi à análise integrada dos ambientes da área da Lagoa Salina do “Rondon”.

A área de praia que contorna a lagoa salina do “Rondon”, se apresenta com uma areia fina, não havendo presença de vegetação, pois nas épocas de cheia há o avanço d’água da lagoa salina, contendo uma quantidade de sais, depositados na areia quando a água retrai na seca, impossibilitando o avanço da vegetação, além de haver uma diminuição dos micronutrientes no solo sobre esta área (SILVA *et al.* 2004).

Barbiero *et al.* (2001), demonstrou esse fator através de estudos de geoquímica em demais ambientes salinos do Pantanal da Nhecolândia.

a geoquímica dessa região do Pantanal é muito complexa, pois ocorrem interações entre três grandes grupos de processos, isto é, os processos de concentração por evaporação, os processos de óxido-redução e, provavelmente, os processos de dissolução da matéria orgânica. A solubilização da matéria orgânica ocorre principalmente nos dois pólos (ácido e alcalino), provavelmente relacionado com a organização do fator de concentração das soluções. (BARBIERO, *et al.* 2001 p. 127)

Apresentam-se assim os fatores de solubilização dos micronutrientes do solo nesta unidade, razão pela qual não há presença de vegetação nas bordas da Lagoa Salina do “Rondon”, nas unidades de praia.

O segundo ambiente, se caracteriza principalmente por ser uma área de transição entre a praia e a “cordilheira”, ocorrendo presença de

algumas espécies de gramíneas, pois ainda há a presença de sais que se depositam e ou precipitam sais em menor quantidade na época de cheias, solubilizando a matéria orgânica ali presente, além de estar próxima ao nível do lençol freático.

Nesta unidade também se encontra a concentração de palmeiras Carandá que segundo Rezende Filho (2006) está ligada a gênese de ambientes salinos, havendo uma relação direta com a vegetação, pois encontra-se a “camada verde” no perfil, além de um lençol freático com alta concentração de sais.

A terceira unidade de paisagem é a “cordilheira” que é um cordão arenoso situado em um patamar superior aos demais ambientes pantaneiros. Sakamoto (1997) ao observar fotografias aéreas das cordilheiras na região da Fazenda Firme diz que elas definem e alinham a direção predominante dos fluxos superficiais e sub superficiais e o comportamento das águas nos períodos de cheias.

Assine (2003) *apud* Bacani (2007) diz que as “cordilheiras” correspondem a cordões descontínuos de areia fina a muito fina, denominados de paleodunas em forma de meia-lua (*lunnete sand dunes*), cuja sua origem esta ligada à deflação eólica.

Bacani (2007) ao estudar um modelo numérico de terreno (MNT) da região da Fazenda Firme (Figura 23), observa que suas altimetrias se encontram entre 92 a 105 metros de altura em relação ao nível do mar.

Queiroz Neto *et al.* (1996) afirmam que as “cordilheiras” circundam as lagoas salinas, funcionando como uma “barreira natural” à entrada de água superficial, desta forma as lagoas são exclusivamente abastecidas pelo lençol freático.

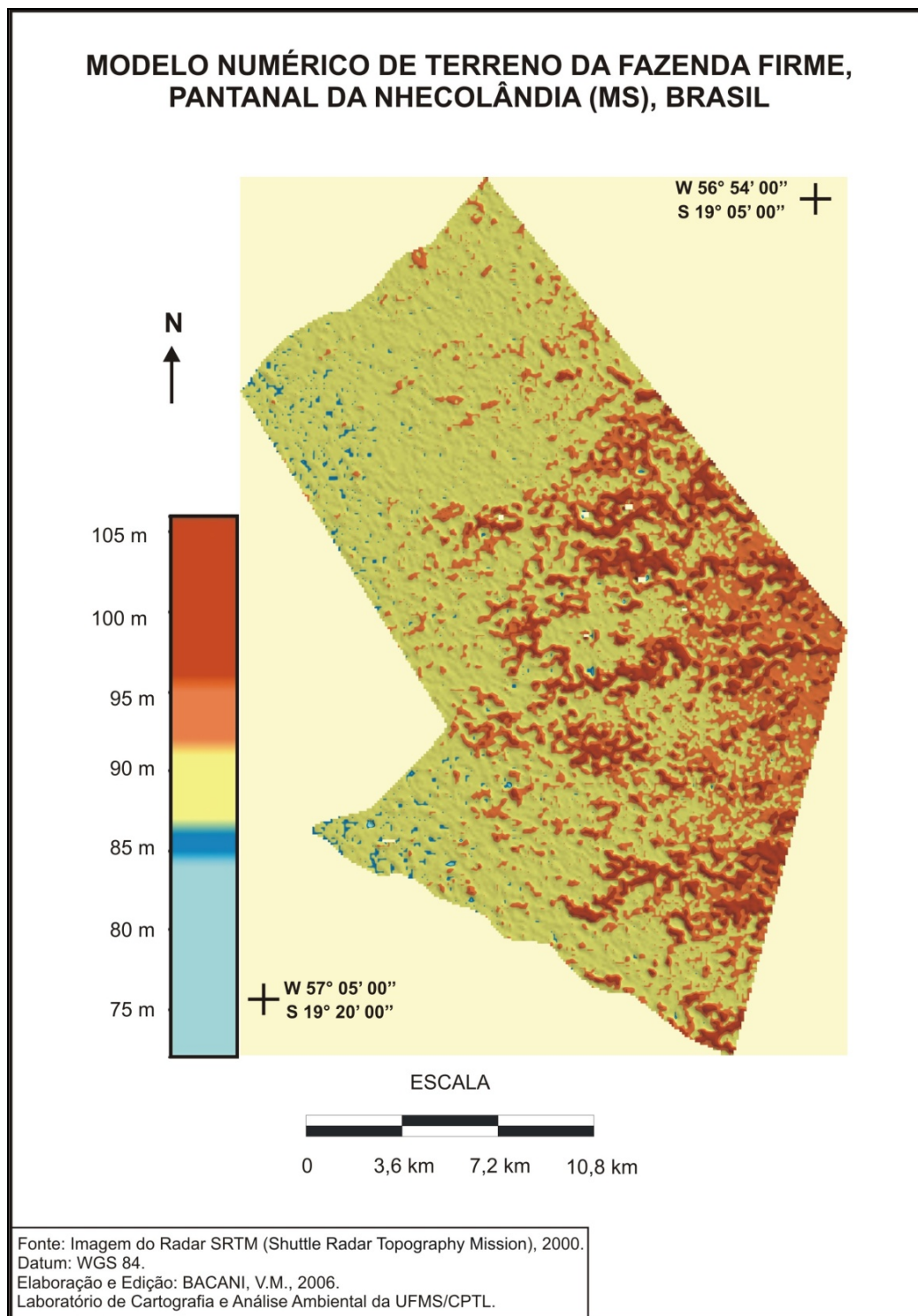


Figura 23: MNT Fazenda Firme.

Fonte: Bacani, 2007.

Desta forma podemos observar que as paisagens visíveis que ocorrem em diferentes ambientes da Lagoa Salina do “Rondon” fazem parte de um conjunto de ambientes que fazem parte das unidades da paisagem do Pantanal.

Uma segunda parte da pesquisa é a análise do solo destes ambientes observando-se que ali existem diferentes horizontes arenosos de solo e cada um com algumas características físicas e químicas.

Os horizontes arenosos presentes no Pantanal da Nhecolândia são constituídos de sedimentos arenosos finos (95%), depositados pelo Taquari desde o início do Quaternário, dentro de um dos maiores leques aluviais do mundo (CUNHA, 1980; SAKAMOTO, 1997). As análises granulométricas realizadas neste estudo, apresentaram basicamente os mesmos índices na lagoa salina do Rondon, onde o mínimo encontrado de areia foi de 88,6% da amostra, atingindo seu valor máximo com 97,9%.

Gomes (2002) explica que a camada mais arenosa clara e friável que estão presentes nos horizontes tem características de iluviação ou lavagem, assim é mais fácil a penetração de água no solo, sendo um grande fator para a organização dos solos já que esta pode levar a processos físicos e químicos do solo, como a modificação da cor e textura, podendo formar os diferentes horizontes arenosos.

Kiehl (1979), explica que:

A água é um dos principais agentes causadores da diferenciação dos horizontes do perfil. A movimentação da água através do solo provoca o arrastamento de partículas ou de substâncias nela dissolvidas, redistribuindo-se pelo perfil e provocando a formação dos horizontes. (KIEHL, 1979. p. 40)

As quantidades de cores encontradas nas tradagens podem ter ocorrido devido à solubilidade da água em percorrer e transportar no perfil do solo até sua chegada ao lençol freático podendo ocorrer eventos químicos e físicos que modificam as características do solo, como a oxidação e assim a formação de camadas, concreções e lajes endurecidas.

Observa-se pelas análises granulométricas realizadas nos transectos Norte e Sul que as camadas superiores (0-20 cm) têm uma pequena concentração de argila havendo uma menor concentração na T2S com apenas 3 gramas, em um ambiente de transição da cordilheira para a praia e a maior concentração ocorreu na T3S, com 22 gramas, no ambiente de praia. Estes fatores possivelmente estão ocorrendo pelo transporte de sedimentos tanto das camadas superiores para as inferiores como observado na T1N com grandes

concentrações de argila e silte nas camadas inferiores (150 a 190 cm) e também pelo transporte por declive da cordilheira para a área de praia (Figura 24) que também é verificado se for analisado a quantidade de silte, onde a maior concentração é relatada na T3S, com 41 gramas.



Figura 24: Três unidades da paisagem presentes na lagoa salina do “Rondon”

Amaral Filho (1986) ao comentar sobre a profundidade e oscilação do lençol freático no Pantanal, analisa o fenômeno de lavagem de sais no período de saída da água de inundação. Sobre a oscilação do nível do freático no Pantanal Sul que geralmente ocorre a 1 metro de profundidade, é analisado que como não há grande escoamento lateral, a tendência é a acumulação de sais provenientes das partes mais altas e havendo um déficit hídrico, este lençol a pequenas profundidades e com sais em sua água freática próxima ao processo ativo de evaporação, haverá a ascensão dos sais, provocando assim salinidade dos solos, que em altos teores são altamente prejudiciais ao desenvolvimento da vegetação dos ambientes.

Ao ser realizado um estudo de dinâmica hídrica regional, Sakamoto, 1997 e Santos 2002, constatarem que o ritmo de oscilação do freático no Pantanal da Nhecolândia apresenta um período de descarga entre maio até novembro seguindo-se de um período de recarga de dezembro a abril. Essa dinâmica na flutuação do nível freático possibilita a influência dos processos pedogenéticos decorrentes da percolação da água no perfil.

Desta maneira se observa que a dinâmica hídrica regional, em função do nível do lençol freático tem grande importância no processo de formação do solo e serve como um “regulador” das paisagens encontradas no Pantanal, principalmente nos ambientes salinos, como é o estudado.

Lepsch (1972) afirma que solos mal drenados são quase sempre mosqueados e variam as suas tonalidades de cinzas ou amarelo-claro, esverdeado, e outras, o mesmo ocorre, na área estudada, principalmente na faixa de oscilação do nível freático no perfil.

Os nódulos ou concreções encontrados nas amostragens podem ser explicados por Kiehl (1979) que afirma que, uma característica de lençol freático próximo a superfície sendo típico em regiões que sofrem inundações periódicas, cria condições de redução e de oxidação alternada. De acordo com o grau de oxidação e hidratação, os óxidos de ferro, podem apresentar variações na cor do material que variam entre tonalidades escuras: ocre, ferruginosas e verdes, como foram observados nas descrições dos perfis de solos do pantanal da área da lagoa salina do “Rondon”.

Também são relatadas que as camadas escuras de solo, ocorrem possivelmente em função de migrações laterais de material orgânico decomposto, como é explicado por Oliveira (1975) onde ocorre a movimentação de substâncias dissolvidas nos solos, que estão em declive, o que é apresentado nas tradagens nos seus níveis inferiores próximas a lagoa.

Ao final de praticamente todas as tradagens foi relatada a ocorrência da “camada verde” que é uma característica de solo de redução de óxidos de ferro e de oxidação alternada comum em ambientes salinos da região, pois trata-se de uma camada de coloração esverdeada (5GY 4/1), tendo um alto grau de umidade, possuindo uma textura média, fina a muito fina, com indicativo de pegajosidade ao tato, classificando-os como areno-argilosa. Na

análise laboratorial de duas amostragens houve a ocorrência de 7% de argila, 3% de silte e 90% de areia, na T2S na profundidade de 170-180 cm. Na amostragem T3S na profundidade de 110-120 cm houve a ocorrência de 4,2% de argila, 5,7% de silte e 90,1% de areia, o que implica nesta textura, visto que há uma maior concentração de argila e silte, que são materiais finos ao tato.

Furquim (2007) ao analisar os solos da Lagoa Salina do Meio da Fazenda Nhumirim (EMBRAPA), obteve os seguintes resultados.

Mostrou-se que os solos do entorno da lagoa do Meio são profundamente influenciados pelas águas superficiais da salina e subsuperficiais de seu entorno. Trata-se de solos com pH fortemente alcalino e alta saturação em Na^+ , submetidos à solodização. Estas características desencadearam na área de estudo a ocorrência dos seguintes processos pedogenéticos típicos de solos sódicos: a) migração de matéria orgânica perfil abaixo, reconhecida principalmente pela presença de volumes verticais com baixos valores e cromas em horizonte subsuperficial e arenoso (horizonte 4); b) precipitação de minerais carbonáticos reconhecidos por Difração de Raios X, como calcita (CaCO_3), dolomita (CaMgCO_3) e nahcolita (NaHCO_3), em nódulos concentrados principalmente no horizonte subsuperficial bruno-acizentado (horizonte 5); e c) precipitação de sílica amorfa principalmente no horizonte subsuperficial esverdeado e enriquecido em argila (horizonte 6), processo evidenciado em campo pelo forte endurecimento deste horizonte e, em laboratório, pela preservação de torrões submersos em HCl 1N e pulverização quando submersos em NaOH 4M (FURQUIM, 2007, p. 167).

Ao relacionar os estudos de Furquim (2007) observamos nas atividades de campo, características semelhantes a este trabalho, tais como: presença de migração de matéria orgânica no perfil e horizonte subsuperficial esverdeado e enriquecido de argila.

Segundo Silva (2004), Viana *et al.* (2006), Furquim (2007), expõem que as oscilações do lençol freático são fatores de transformação da pedogênese. Neste sentido, Fernandes (2007) afirma que a dinâmica hidrológica atuando em conjunto com atividades estruturais regionais tem papel importante na evolução da paisagem da Baixa Nhecolândia.

Adamóli (1987) ao comentar sobre a ausência ou presença de determinadas espécies de vegetação em uma região ou ambiente tem associação forte com o tipo de solo do local.

Observa-se que em razão da diferenciação da cobertura pedológica associada a níveis de oscilação do freático a vegetação ocorrerá de forma diferente em cada ambiente, havendo locais com maior ou menor intensidade de cobertura vegetal e a densidade desta cobertura.

A proposta de análise integrada destes ambientes se fez necessário visto que em uma pequena área de estudo, em escala de detalhe, há uma grande variabilidade de ambientes com características próprias.

O ambiente pantaneiro é extremamente frágil, principalmente as lagoas salinas, um exemplo é quando há o desmatamento das “cordilheiras” ocorre a entrada de águas superficiais, ácidas. Estudos feitos anteriormente por Sakamoto, 1997; Rezende Filho (2006); Bacani, 2007, das lagoas salinas e lagoa salitrada, mostraram a ocorrência de modificações na organização do solo e na paisagem acarretando impactos no ambiente salino. Rezende Filho (2006) afirma que:

A lagoa salitrada se configura como particularidade em função da sazonalidade, onde apresenta uma transição dos valores de pH entre 6 a 8.5: alta concentração de sais no período seco e moderado no período de cheia. As estruturas pedológicas aparecem, na porção sul, da mesma forma da lagoa salina do Meio, porém, menos marcada. Apresenta traços característicos de ambientes salinos, mas mantém conectividade com ambientes não salinos e a sua configuração tanto da estrutura pedológica quanto da cobertura vegetal, apresentam-se alterada, pois a sua complexidade nos leva a uma hipótese de que esse ambiente atual era formado por duas lagoas, que com o passar do tempo a vegetação regrediu formando apenas um ambiente. Possivelmente, a estrutura pedológica apresenta-se em processos de dissolução de sais mineralizados e a cobertura vegetal, apresenta-se constituída de forma diferenciada na mesma unidade. (REZENDE FILHO, 2006 p. 101)

Em missões de campo realizadas pela equipe para a elaboração deste trabalho nos meses de maio e outubro de 2010 foram constatadas que alguns desses ambientes conhecidos como “lagoas salitradas ou salinitradas”, não havia a ocorrência de vegetação das “cordilheiras”, pois tinham sido desmatadas, porém havia o cordão arenoso ou elevação, mas não impedindo mais a entrada de águas superficiais.

Desta forma fica explicito o quanto estes ambientes salinos são frágeis, mas muito importantes para a economia local, visto que para a criação de gado a presença de sais na água destes ambientes, os mesmos se adaptou a dinâmica pantaneira

Bacani (2007) ao estudar a área da salina da Fazenda Firme através de técnicas de Sensoriamento Remoto, demonstrou o quanto é necessário o monitorar o desmatamento, pois ao quantificar o desmatamento ocorrido em ambientes salinos, demonstrou mudanças nas unidades de paisagem e ocorreram alterações da cobertura pedológica, assim como modificações de micro-clima, aceleração da erosão, entrada de “águas ácidas” superficiais e impactos no ambiente salinos.

Queiroz Neto (2003) demonstra os problemas que o Pantanal tem passado ultimamente.

[...] esse ecossistema, cuja reputação repousa na riqueza de sua fauna e flora, acha-se ameaçado pela ausência de planejamentos e de projetos de desenvolvimento, pela expansão da agricultura e da criação de gado, pelas poluições urbanas, defensivos agrícolas, pelo turismo selvagem, sem falar na marginalização de certas comunidades, em especial indígenas. Além disso, a falta de objetividade e de credibilidade das ações dos organismos de proteção ambiental em grande parte se deve à falta de conhecimento sobre o funcionamento desse meio natural. (QUEIROZ NETO, 2003, p. 299)

Nesse sentido é necessário o estudo desta região pantaneira, para a sua preservação e conservação. O método GTP se mostrou apto para estudo de análise integrada da paisagem. O Geossistema e suas interações do meio físico da região, o Território pela importância econômica que tem as lagoas salinas e a Paisagem na interação destas variáveis permitindo visualizar e analisar, o todo, deste “Complexo Pantanal”.

CONCLUSÃO

A análise da morfologia do relevo e pedologia, através das topossequências, apresentou uma variabilidade de ambientes, com características próprias de cada unidade geossitêmica da paisagem: cordilheira, lagoa salina e das áreas de transição onde houve a presença de gramíneas e palmeiras Carandá; o uso e ocupação do local através da criação de gado e a combinação das relações entre as partes à paisagem pantaneira, possibilitaram a compreensão e aplicação do GTP.

Na análise da morfologia dos solos apresentaram similaridade de textura, porém ocorreram discrepâncias entre cores e teores de argila e silte, em função da concentração de sais principalmente na área de praia da lagoa salina, onde não há qualquer tipo de vegetação e em períodos entre épocas de cheia e seca e a disponibilidade de nutrientes apresentam, na direção da mata, recuo da gramínea com presença de vegetação esparsa de cerrado. Na cordilheira a vegetação é de mata densa.

A “camada verde” encontrada se mostra como um grande condicionador da paisagem local, visto que é presente na área da lagoa salina, juntamente com uma camada de laje espessa, podendo ser dois fatores essenciais da conservação das lagoas salinas, e como demonstrado que a retirada da cordilheira implica em “entrada de águas ácidas” podendo dissolver estas camadas, tornando o ambiente possivelmente em uma “lagoa salitrada”.

As relações solo-relevo-vegetação e também a dinâmica hídrica se mostraram como os principais “atores” da paisagem local, principalmente na lagoa salina, pois o solo como foi descrito tem características próprias, interagindo com a água do nível freático. A morfologia do relevo se faz importante deste limitar a entrada de águas superficiais das vazantes na lagoa salina. A vegetação apresenta características próprias em cada unidade morfológica.

O método de análise da paisagem, o GTP, se mostrou eficiente para a área estudada, pois permite uma análise integrada do ambiente, tanto nos aspectos físicos que foram o principal foco deste trabalho, como também

os aspectos sócio-econômicos, pois, temos o fator antrópico modificador da paisagem local, ressaltando assim, que o homem modifica um ambiente principalmente por haver interesses econômicos no local, o que ocorre no Pantanal da Nhecolândia com a criação de gado de forma extensiva e as lagoas salinas como principal fonte de água no período de seca. As lagoas salinas apresentam importância para uma melhor compreensão da dinâmica do Pantanal, tanto para formação como também para a evolução do ambiente, a paisagem cultural.

Desta forma, o método GTP se mostrou importante ao estudo, não somente do ambiente de salina, mas como também dos demais ambientes, principalmente pelo fator de que neste método os fatores da análise geográfica se tornam condicionantes para uma melhor compreensão das unidades de paisagens.

BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. Instituto de Geografia USP, nº 18, 1969.

_____. O Pantanal Mato-grossense e a Teoria dos Refúgios. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, (1988). Número especial T2 p. 09-57.

ADÂMOLI, J. Fitogeografia do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986.

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-grossense. Brasília – DF. **EMBRAPA-CENARGEN/ EMBRAPA-CPAP**. DDT; 1987, 339p.

ALMEIDA, F. F. M. de. Geologia do sudoeste matogrossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**. Rio de Janeiro, (1945) n. 116, p. 1-118.

_____, Geologia do Centro-Oeste Mato-grossense. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia**. Rio de Janeiro, (1964) n. 215, p. 1-133.

ALMEIDA, F. F. M. de; LIMA, M. A. de. Planalto Centro-Occidental e Pantanal Mato-grossense. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, União Geográfica Internacional, 28, 1959, Rio de Janeiro. **Guia de excursão...** Rio de Janeiro, 1959. n. 1, 169 p.

ALVARENGA, S. M.; BRASIL PINHEIRO, R. A. E.; KUX, H. J. M. Estudo Geomorfológico Aplicado a Bacia do Alto Paraguai e Pantanaís Mato-grossenses. In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Secretária Geral. **Projeto RADAMBRASIL, Boletim Técnico**. Série Geomorfologia. 1984. p. 93-180.

AMARAL FILHO, Z. P. Solos do Pantanal Mato-grossense In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986. p 91-103.

ASSINE, M. L. **Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2003. 106 p. Tese (Livre docência em Geologia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Geologia Sedimentar, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

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**. Dissertação (mestrado), UFMS/CPAQ, Aquidauana, 2007.

BARBIÉRO, L.; QUEIROZ NETO, J. P.; SAKAMOTO, A. Y. Características geoquímicas dos solos relacionados à organização pedológica e a circulação da água Fazenda Nhumirim da EMBRAPA Pantanal, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, MANEJO E CONSERVAÇÃO, 3. 2000, Corumbá – MS. **Anais...** Corumbá – MS. EMBRAPA-CPAP/UFMS, 2000.

BARROS NETO, J. de. **A criação empírica de bovinos no Pantanal da Nhecolândia.** São Paulo, Ed. Resenha Tributária, , 1979.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1972.

BERTRAND, C. BERTRAND, G. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Org. Messias Modesto dos Passos. Maringá, Ed. Massoni, 2007.

BOULET, R. **Análise estrutural da cobertura pedológica e cartográfica.** In: “A responsabilidade social da ciência do solo”. Campinas, SP. XX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 1988. 79-90 p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. **Fitogeografia brasileira:** Classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Salvador, 1982. 49 p.

_____, Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral, Projeto RADAMBRASIL. Boletim Técnico Série Geomorfológica. **Estudo geomorfológico Aplicado a Bacia do Alto rio Paraguai e Pantanaís Mato-grossense**, 1984.

_____, **Análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai.** PCBAP, v. 3, Brasília: PNMA, 369p, 1997.

BRAUN, E. H. G. Cone Aluvial do Taquari – unidades geomorfológicas marcante na Planície Quaternária do Pantanal. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, ano 39, n. 4, 1977. 164-180 p.

CARVALHO, N. O. Hidrologia da bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986. p 43-49.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo.** São Paulo, Ed. Contexto, 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais.** 1º ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

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

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

DIAS, J. **A Construção da Paisagem na Raia Divisória São Paulo - Paraná - Mato Grosso do Sul: Um estudo por Teledetecção**. Tese (Doutorado em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia/UNESP, Presidente Prudente, 2003.

DNOS. Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Estudos hidrológicos da bacia do Alto Paraguai. **Relatório Técnico UNESCO/PNUD**. Rio de Janeiro. 1974, 284p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª ed., Rio de Janeiro, Ed. EMBRAPA-CNPS, 1997.

FERNANDES, E. **Organização espacial dos componentes da paisagem da Baixa Nhecolândia - Pantanal de Mato Grosso do Sul**. (Tese de doutoramento) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/ USP, São Paulo, 2007.

FERREIRA, A. B.; ALCOFORADO, M. J.; VIEIRA, G. T.; MORA, C.; JANSEN, J. **Metodologia de análise e de classificação das Paisagens: o exemplo do Projeto Estrela**. Finisterra, XXXVI, 72. 2001. P. 157-178.

FRANCO, M. S. M.; PINHEIRO, R. Geomorfologia In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento dos Recursos Naturais**. V. 27. Folha SE 21. Corumbá e parte da Folha SE 20. Rio de Janeiro, 1982; p 161-224.

FURQUIM, S. A. C. **Formação de carbonatos e argilo-minerais em solos sódicos do Pantanal Sul-mato-grossense**. Tese (Doutorado em Geografia Física) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, São Paulo, 2007.

GODOI FILHO, J. D., Aspectos Geológicos do Pantanal Mato-grossense e sua Área de Influência. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986. p 63-77.

GOMES, R. D. **Estudo da morfologia do solo em Topossequência na salina da Ponta, na Fazenda Nhumirim, no Pantanal da Nhecolândia**. Monografia de graduação, Três Lagoas, 2002.

KIEHL, E. J. **Manual de Edafologia relação solo-planta**. São Paulo. Editora Agronômica "CERES", 1979.

LEÃO, M. I. Comportamento das águas subterrâneas no Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1984, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986.

LEITE, L. P. P. **Vila Maria dos meus maiores**. 1 ed. São Paulo. Ed Vaner Bicego, 1978, 154p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo. Ed. Oficina de Textos, 2002.

MAMIGONIAN, A. Inserção de Mato Grosso ao mercado nacional e a gênese de Corumbá. **GEOSUL**, n. 1, ano 1, p. 39-58, 1986.

MANFREDINI, S.; FURIAN, S. M.; QUEIROZ NETO, J. P. *et al.* Técnicas em Pedologia. In: L.A.B. Venturi (org.). **Praticando Geografia**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2005, v.1.

OLIVEIRA, J. B. Processos Pedogenéticos. In: A. C. Moniz (org.) **Elementos de Pedologia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Polígono, 1975.

PASSOS, M. dos. **Biogeografia e paisagem**. 2 ed. Maringá, 2003.

POTT, A.; POTT, V. J. Vegetação do Pantanal: Fitogeografia e dinâmica. In: II SIMPOSIO SOBRE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2009, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA/INPE, 2009. p. 1065-1076.

QUEIROZ NETO, J. P. Estudo de Formações Superficiais no Brasil. **Revista do Instituto Geológico**. São Paulo: 22(1/2), 2001. p 65-78.

_____. Pantanal, Pantanaís, Patrimônio Nacional. In W. C. Ribeiro (Org.) **Patrimônio Ambiental Brasileiro**. 1 ed. São Paulo. Imprensa Oficial do estado de São Paulo, 2003.

QUEIROZ NETO, J. P.; SAKAMOTO, A. Y.; BARBIERO, L.; SALVI-SAKAMOTO, L. L.; FERREIRA, R. P. Dinâmica Hídrica em uma Lagoa Salina e seu Entorno na Área do Leque. Nhecolândia. Pantanal/MS. In: II SIMPOSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO ECONOMICOS DO PANTANAL: MANEJO E CONSERVAÇÃO, 1996, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA, CPAP/UFMS, 1996. P. 143-149.

RADAMBRASIL, Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. **Folha SE. 21 Corumbá e parte da Folha SE. 20, Geologia, Pedologia, Geomorfologia, Vegetação e Uso e Ocupação da Terra**. Vol. 27, Rio de Janeiro, 1982.

RAMALHO, R. Pantanal mato-grossense: compartimentação morfológica. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1978, Rio de Janeiro, **Anais...** São José dos Campos: CNPq/INPE, 1978. p. 567-574.

REZENDE FILHO, A. T. **Estudo da variabilidade e espacialização das unidades da paisagem: Banhado (baía/vazante), lagoa salina e lagoa salitrada no Pantanal da Nhecolândia, MS.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFMS/CPAQ, Aquidauana, 2006.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para o Planejamento Ambiental.** São Paulo, Ed. Oficina de Textos, 2006.

ROUGERIE, Gabriel. **Geografia das paisagens.** São Paulo: DIFEL, 1971.

RUELLAN, A. **Contribuição das pesquisas em zona tropical ao desenvolvimento da ciência do solo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 21 1988, Campinas. A responsabilidade social da ciência do solo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988a, p. 405-414.

SAKAMOTO, A. Y. **Contribuição ao estudo do espaço de produção capitalista de Mato Grosso: meados do século XIX até a década de 1930 do século XX.** Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, São Paulo, 1989.

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 Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, São Paulo, 1997.

SAKAMOTO, A. Y.; QUEIROZ NETO, J. P.; FERNANDES, E.; LUCATTI, H. M.. Topografia de Lagoas Salinas e seus entornos no Pantanal da Nhecolândia. In: SIMPOSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONOMICOS DO PANTANAL, 1996, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA, 1996.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional.** São Paulo, Ed Hucitec, 1994.

SANTOS, P. A. **Estudo sobre o comportamento da superfície freática do entorno da Lagoa Salina da fazenda Nhumirim – EMBRAPA – Pantanal, MS..** Monografia (Especialização em Geografia), - UFMS/CPAQ, Três Lagoas, 2002.

SILVA, T. C. Contribuição da geomorfologia para o conhecimento e valorização do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1986, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986.

SILVA, M. H. S.; SAKAMOTO, A. Y.; BARBIERO, L.; QUEIROZ NETO, J. P.; FURIAN, S. Morfologia do solo de três topossequências na área da Lagoa Salina do Meio, fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia – MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, SUSTENTABILIDADE REGIONAL, 4. 2004, Corumbá – MS. **Anais...** Corumbá – MS. EMBRAPA PANTANAL, 2004

SILVA, M. H. S.; **Estudo da organização da morfologia dos solos em Lagoas Salinas no Pantanal da Nhecolândia, MS.** Monografia (Graduação em Geografia) - UFMS/CPTL, Três Lagoas, 2004.

_____, **Subsídios para a compreensão dos processos pedogenéticos da lagoa Salitrada: Pantanal da Nhecolândia, MS.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - UFMS/CPAQ, Aquidauana, 2007.

SILVA, M. H. S.; SAKAMOTO, A. Y. Estudos pedomorfológicos em Lagoas Salinas, Pantanal da Nhecolândia, MS In: VI Encontro da ANPEGE, 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2005.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. **Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas Sub-regiões.** Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 33, Número Especial, p. 1703-1711, out. 1998.

SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**, 16, Instituto de Geografia USP: São Paulo, 1977, 51 p.

SOUZA, R. J. O sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem) como novo projeto geográfico para a análise da interface sociedade-natureza. **Revista Formação**. N. 16, vol. 2, p. 89-106, 2009.

TAILLEFER, F. Le premier colloque interdisciplinaire sur la "science du paysage" et ses applications - Rapport de synthèse. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, t. 43, p. 135-141, 1972.

TARIFA, J. R. O sistema climático do Pantanal. Da compreensão do sistema à definição de prioridades de pesquisa climatológica. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICO DO PANTANAL, 1. 1986, Corumbá – MS. **Anais...** Brasília – DF. EMBRAPA/CPAP, 1986. p 9-27.

TRICART, J. A. El Pantanal; um ejemplo Del impacto geomorfológico sobre el ambiente. **Informaciones Geograficas**, Chile, n. 29, p. 81-97, 1982.

_____, **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro IBGE/SUPREN. 1977. 91p.

TRICART, J.; PAGNEY, P.; FRÉCAUT, R. Le Pantanal (Brésil) etude écotéogéographique. **Travaux et Documents de Géographie Tropicale**, France, n. 52, p 1-92, 1984.

VIANA, J. A. P.; SILVA, M. H. S.; GRADELLA, F. S.; SAKAMOTO, A. Y. Oscilação do lençol freático e sua influência na morfologia do solo na lagoa salina do Meio, em 2004. Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS Brasil. In... Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology: Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas, 6.**Anais...** IAG/ UIG: Goiânia, 2006.