UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

GIZELLE PRADO DA SILVA FONSECA

FORMAS DE RELEVO E OS MATERIAIS DE SUPERFÍCIE NO PANTANAL DE POCONÉ-MT

Versão Corrigida

São Paulo 2016

GIZELLE PRADO DA SILVA FONSECA
FORMAS DE RELEVO E OS MATERIAIS _. DE SUPERFÍCIE NO PANTANAL DE
POCONÉ-MT

São Paulo

2016

GIZELLE PRADO DA SILVA FONSECA

FORMAS DE RELEVO E OS MATERIAIS DE SUPERFÍCIE NO PANTANAL DE POCONÉ-MT

Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Geografia Física.

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross.

Versão corrigida

São Paulo

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação Serviço de Biblioteca e Documentação Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

F676f F0

Fonseca, Gizelle Prado da Silva Pormas de relevo e os materiais de superfície no Pantanal de Poconé - MT / Gizelle Prado da Silva Fonseca ; orientador Jurandyr Luciano Sanches Ross. -São Paulo, 2015. 246 f.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Geomorfologia. 2. Solos. 3. Hidrografia. I. Ross, Jurandyr Luciano Sanches, orient. II. Título.

NOME: Gizelle Prado da Silva Fonseca

,		_	_
TITLU O. Campaga da	relevo e os materiais	ala aa£!a!a .a.a.	Dankanal da Dasaná
IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	raiava a ac matariaic	AD CHINDITICID NO	Pantanal de Pocone-
TITULO, I OHIHAS GE	Televo e os illatellais	de subellicie lio	i antanai de i ocone

Aprovada em:03/11/2	U1	5
---------------------	----	---

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross (Presidente da Banca):
Instituição: DEGEO/FFLCH/USP Assinatura:
Prof. Dr.:Antonio Carlos Colangelo Instituição: DEGEO/FFLCH/USP
Julgamento:Aprovada Assinatura:
Prof. Dr.:Peter Zeilhofer Instituição: UFMT-Externo Julgamento:Aprovada Assinatura:
Prof. Dr.:Fernando Nadal Junqueira Villela Instituição: FFLCH - USP Julgamento: Aprovada Assinatura:
Prof. Dr.: Fabiano do Nascimento Pupim Instituição: Julgamento: Aprovada Assinatura:

Dedico ao meu pai, meu grande incentivador à busca do crescimento pessoal e intelectual, a quem sinto sem precisar de palavras, apenas com o seu olhar, o quanto se orgulha das minhas conquistas.

À minha mãe, o meu elo fundamental com o Pantanal e com a vida espiritual, meu maior exemplo de força e perseverança.

Ao meu esposo, que ao seu modo, sempre muito discreto, deixa transcender o orgulho por minhas conquistas, que também são suas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo (USP) e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo apoio institucional, logístico e financeiro para a realização da pesquisa.

À Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso – SEDUC-MT, que investiu na ampliação dos meus conhecimentos, com a dispensa para a minha qualificação profissional e com o apoio financeiro.

Ao professor Jurandyr Luciano Sanches Ross, por sua sábia e paciente orientação, e por tudo que aprendi com ele. Espero que o trabalho esteja à sua altura!

À professora Cleide do Departamento de Geografia da USP, pela carinhosa convivência e por grande expansão dos meus conhecimentos sobre Hidrografia e Geomorfologia Fluvial.

Ao professor Adilson Avansi Abreu, do Departamento de Geografia da USP, pela possibilidade de conviver com alguém com tamanho conhecimento e de tão grande simplicidade, um exemplo a ser seguido.

À professora Debora Oliveira, do Departamento de Geografia da USP, por socializar os conhecimentos sobre a Pedologia, de forma simples, mas concisa, quem me serviu de incentivo ao estreitamento com tal ciência.

À professora Maria Elisa Miranda da Geografia Humana da USP, alguém que me ensinou, sem precisar ter muita proximidade, a ter uma visão mais crítica sobre a prática do ensino.

Aos professores da Geociências da USP por todo o aprendizado, em especial ao professor Paulo César Gianini e Kenitiro Suguio, por socializar seus profundos conhecimentos sobre minerais e sedimentologia respectivamente.

Ao professor da Geociências da USP, André Oliveira Sawakuchi, um agradecimento especial, pela oportunidade de aprender tanto sobre o método de datação por LOE e por me abrir as portas do Laboratório de datação e outros espações e convivências na Geociências.

Ao professor Peter Zeilhofer, o primeiro a me incentivar com as pesquisas no Pantanal, quem sempre está aberto a colaborar, quando se mostra interesse em aprender. O agradeço profundamente pelo apoio ao pensar na pesquisa que eu realizaria no doutorado, pelos ensinamentos sobre estatística, geoprocessamento e sobre a minha área de estudo, "Pantanal de Poconé".

Ao professor Aguinaldo Silva, um grande pesquisador do Pantanal, alguém que socializa, sem restrições, seu conhecimento empírico e cientifico sobre essa região. Com quem tive a proveitosa oportunidade de ampliar os conhecimentos, sobre como estudar as mudanças ambientais que ocorrem no Pantanal.

Aos professores do Departamento de Geografia da UFMT, Emerson Soares dos Santos e Ivaniza de Lourdes Lazzarotto Cabral, pelo apoio com o empréstimo irrestrito de materiais para cada ida à campo.

Ao técnico do Laboratório de Solos da Geografia da USP, Marcos Pinheiro, por estar sempre aberto a pensar nas possibilidades que a tese pode gerar e pela socialização dos conhecimentos sobre solos.

À técnica do Laboratório de Geomorfologia da USP, Marisa Fierz, por estar sempre aberta a socializar os conhecimentos sobre geomorfologia e as técnicas que podemos utilizar na mesma. Quem há muito, deixou de ocupar apenas o lugar de técnica, para se tornar uma amiga, com quem eu sabia que podia contar sempre, em São Paulo e na USP, agradeço pela convivência e acolhida.

Às técnicas do Laboratório de Datação por LOE (LEGAL), Thays e Luciana, por toda a paciência de ensinar e acompanhar nos procedimentos, muito detalhados, necessários à datação por LOE.

Ao meu esposo, Gumercindo Emanoel da Fonseca, que se transformou em meu grande apoio em campo, assim como o é em minha vida. Um profundo conhecedor empírico do Pantanal, com quem sanava as dúvidas após as idas à campo.

Aos meus irmãos que estiveram comigo em algumas campanhas de campo no Pantanal, trabalhando duro, sem esmorecer em nenhum momento, sob sol, poeira, mosquitos e outras adversidades que podem acontecer ao estar no mato, Rodiney Prado da Silva e Rogério Prado da Silva.

À minha equipe de campo, encabeçada pelo Ozenil, homens fortes e corajosos, sempre dispostos a fazer as trincheiras no Pantanal.

Ao meu grande amigo Estevão, de uma inteligência incrível, sempre disponível a ajudar as pessoas no que ele sabe. Companheiro nas horas boas e ruins, quem, ora à distância ora próximo, sempre me foi um grande apoio durante a estrada do doutorado.

Aos amigos do doutorado, que se transformaram em amigos para vida: Leila Limberger, por nossas longas e proveitosas conversas e trocas de experiências sobre a vida acadêmica e também pessoal; à Laís Coêlho, pela trocas de experiências sobre as nossas inseguranças e aprendizados e pelos passeios; ao William, um amigo que me ensinou a nunca "julgar o livro apenas pela capa", pessoa querida e inteligente, que me instrui com muito do que eu sei sobre solos.

À minha amiga Adriana Queiroz pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida, a irmã que meus pais não me deram, mas Deus me deu.

À amiga Eliane Morigi, pelo apoio em diferentes momentos e situações e por me manter a par dos acontecimentos sobre a educação no Estado de Mato Grosso e sobre a escola da qual componho o quadro funcional.

Ao Sr. José Alcântara Filgueira, coordenador do Núcleo de Laboratórios da Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer-MT), por todo o apoio na realização das análises de solos e empréstimos de materiais bibliográficos e de campo.

Ao colega George S. Suli, pelas idas à campo, com a utilização do carro do Projeto: Nutrientes e pesticidas nas águas superficiais das principais bacias do Pantanal setentrional: uma abordagem integrada (tendo como um dos coordenadores Projeto Dr. Peter Zeilhofer).

Aos colegas do Grupo de Estudos do Laboratório de Geomorfologia pelas trocas de conhecimentos e materiais sobre a Geografia Física e mais especificamente da Geomorfologia, em especial aos colegas Yuri Veneziani e Juliana Mantovani.

Ao ilustre acadêmico da Academia Litero Cultural Pantaneira e amigo Orivaldo Ramos Costa, por emprestar a sua sensibilidade poética ao criar uma autêntica epígrafe, especificamente para este trabalho científico, homenageando em especial as formas de relevo do Pantanal de Poconé.

À Ana, da Copiadora Aquários, sempre atenciosa com nossas demandas.

Pantanal de Poconé

Cambiável sedimento
Faunístico hospedário
Migratório itinerário
Etéreo renascimento
Necrosável encantamento
Refloração repentina
Cada aurora é uma cortina
Que a natureza reabre
Toda grandeza que cabe
Na dimensão da retina

Rota de espécies aladas Céus da biogeografia Multiforme geometria Veias vazantes e aguadas Baias repovoadas Fissuras terrestres em mina Solos que o sol ilumina Reflete antes que desabe Toda a grandeza que cabe Na dimensão da retina

Multiformes papilomas
Frutos da hidrodinâmica
Planície panorâmica;
Capões agregam sintomas
Do pai bioma, biomas
Areno cordão se inclina
Á cordilheiras destina
Informações que se gabe
Toda a grandeza que cabe
Na dimensão da retina

Portal do Pantanal Norte
Sub-região Poconé
Rios de planície, sopé
Que entre a vida e a morte
Ciclos d'água dão suporte
E a tudo determina
Salve!!! A pesquisa que ensina
Antes que em breve se acabe
Toda a grandeza que cabe
Na dimensão da retina

Orivaldo Ramos Costa, 2015.

RESUMO

O aumento dos problemas ambientais e das transformações globais tem gerado preocupações, principalmente com áreas mais vulneráveis, como o Pantanal. Região onde os reflexos poderiam ser sentidos com maior intensidade, por se tratar de uma das maiores extensões de terras inundáveis do mundo, e provavelmente mais suscetível às mudanças provenientes de alterações climáticas e ações antrópicas. O Pantanal é uma planície inundável constituída por uma paisagem em constante transformação, sujeita a mudanças influenciadas por movimentos tectônicos, mudanças climáticas, sistemas deposicionais hidrológicos, que resultam em diferentes processos pedogenéticos. O estudo proposto buscou entender a relação das formas do relevo e os materiais que as compõem, no contexto da hidrodinâmica do Pantanal de Poconé. Com relação aos tipos de solos encontrados nas formas de relevo estudadas, os mesmos apresentam características de hidromorfismo, com processos de redução e oxidação do ferro e manganês e cores diferenciadas, com a presença de mosqueados. É marcante a ocorrência de processos pedogenéticos como plintização e gleização, o primeiro presente em campos inundáveis, murundus e cordilheiras e o segundo mais ocorrente em campos inundáveis e murundus. As formas de relevo apresentaram solos do tipo: neossolos quartzarênicos, planossolos, plintossolos e gleissolos. Sendo encontrados de forma mais frequente, nas cordilheiras os neossolos e planossolos; nos murundus, planossolos e plintossolos e nos campos de inundação, gleissolos e plintossolos. As cordilheiras localizadas na parte norte da sub-região apresentaram-se mais arenosas e as da parte sul, com maiores teores de argila. Os campos inundáveis e murundus são compostos por solos com textura que variam de média-arenosa a argilosa. Ao considerar os atributos químicos dos solos das diferentes formas estudadas, podese dizer que as cordilheiras foram as que apresentaram maior acidez, contudo, de uma forma geral a maior parte dos solos que compõem as formas de relevo possuem acidez de média a elevada, com poucas exceções. A fertilidade e a CTC dos solos variam de média a baixa, sendo a maior parte dos solos analisados, distróficos. Conhecer as características de cada forma de relevo e os processos que atuam nas mesmas pode facilitar a compreensão das mudanças ambientais, provenientes de ações naturais e antrópicas, viabilizando o melhor uso da terra e possibilitando conhecer as modificações passíveis de ocorrer nesse ambiente.

Palavras chave: Planície inundável. Pantanal. Formas de relevo. Pedologia

ABSTRACT

Increasing scientific concern has been raised by global environmental problems and change worldwide, especially in more vulnerable areas such as the Pantanal basin, where the impacts of such changes are more evident and intense. The Pantanal floodplain is one of the largest floodplains in the world, and so, probably more susceptible to impacts due to climatic change and anthropic action. It is composed of a landscape in constant transformation, subject to impacts influenced by tectonic movement, climatic change and depositional and hydrological systems, which result in different pedogenetic processes. The proposed study aimed at understanding the relief forms and their material components, in the hydrodynamic context of the "Pantanal de Poconé" sub-region. The soil types identified in the studied relief forms presented hydromorphic qualities, with reduction and oxidation processes and differentiated colours, including mottled aspects. Pedogenetic processes such as plinthosol and gleysol building is evident, the former in floodplains, murundus and ranges, and the latter in floodpains and murundus. The relief forms presented the following soil types: arenosols, planosols, plinthosols and gleysols. Arenosols and planosols were more commonly found in ranges; in the murundus, planosols and plinthosols are more frequent, and so are gleysols and plinthosols in the floodplains. The ranges located in the northern part of the Pantanal do Poconé sub-region presented typically a rather sandy aspect compared to the southern part, with higher clay content. The floodplains and murundus are composed of soils with texture ranging from medium sand to clay. Considering the chemical properties of the soils from the different relief forms analyzed, the ranges had the higher acidity; however, most soils which compose the relief forms studied presented medium to high acidity, with a few exceptions. Fertility and CEC ranged from medium to low, and most analysed soils were dystrophic. Understanding the properties of each relief form and the processes that impact them is an important step in order to comprehend both natural and anthropic environmental changes. This comprehension should promote a more sustainable and efficient land use and allow understanding of the potential changes through which these environments may undergo.

Keywords: Floodplain, Pantanal, Relief forms, Pedology.

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ΔPh Delta de pH Al Alumínio

ANA Agência Nacional de Águas

Ap Antes do Presente
Bt Horizonte B Textural

Ca Cálcio

CaCl Cloreto de Cálcio

CPRM Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do

Brasil

CTC Capacidade de Troca de Cátions DSG Diretoria de Serviço Geográfico

EMPAER-MT Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso

Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária ESALQ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Fe Ferro

GIS Geographic Information System

GO Goiás

GPS Global Positioning System

H^{+ -} Íon ácido

H+Al Acidez Potencial

H₂O Água

IAC Instituto Agronômico de Campinas

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET Instituto Nacional de Meteorologia

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IVDN Índice de Vegetação por Diferenças Normalizada

K Potássio Ka Mil anos

KCI Cloreto de Potássio

LOE Luminescência Opticamente Estimulada

M Saturação por Alumínio

Mg Magnésio Mn Manganês

MO Matéria Orgânica MS Mato Grosso Do Sul

NE Nordeste
P Fósforo

PCBAP Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai

PELD Programa de Pesquisa de Longa Duração

pH Potencial Hidrogeniônico

PRODEAGRO Programa de Desenvolvimento do Agronegócio

SB Soma de bases

SEMA-MT Secretaria do Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso

SIBCS Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SIG Sistema de Informação Geográfica

SIRGAS Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SW Sudoeste

Ta Atividade de argila alta Tb Atividade de argila baixa

UFMT Unversidade Federal de Mato Grosso

UM Massa de Solo Úmida UMG Último Máximo Glacial Up Unidade de Paisagem

USDA Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

USP Universidade de São Paulo

UTM Universal Transversa de Mercator

V Saturação por Bases

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Proposta de taxonomia do relevo	31
Figura 02	Unidades Geomorfológicas da bacia do Alto Paraguai	38
Figura 03	Espessura da Formação Pantanal e locação dos poços	
	perfurados na bacia pela Petrobrás na década de 1960	40
Figura 04	Os Pantanais Mato-grossenses	42
Figura 05	Sub-regiões do Pantanal	43
Figura 06	Sub-região do Pantanal de Poconé e áreas de amostragens	46
Figura 07	Principais feições morfológicas e arquitetura de depósitos de	47
	rios meandrantes	53
Figura 08	Savana Parque, caracterizada pelas reboleiras (murundus),	57
	com vegetação densa	
Figura 09	Esquema metodológico de Pesquisa	72
Figura 10	Mapa Geológico	92
Figura 11	Mapa de unidades Geomorfológicas	96
Figura 12	Mapa Pedológico	102
Figura 13	Mapa de Cobertura Vegetal	112
Figura 14	Mapa temático da sub-região do Patanal de Poconé-MT,	121
	referente a 2005, classificado em unidades de paisagem em	
	função da vegetação e grau de inundação.	
Figura 15	Estações pluviométricas da sub-região e entorno do Pantanal	123
	de Poconé	
Figura 16	Precipitação Média anual Histórica (1968 - 2011), na Sub-	124
	região do Pantanal de Poconé-MT	
Figura 17	Precipitação Média mensal na Sub-região do Pantanal de	125
	Poconé-MT	
Figura 18	Balanço hidrico médio para Porto Cercado	126
Figura 19	Espacialização das chuvas, por ano, no Pantanal de Poconé	127
Figura 20	Espacialização das chuvas mensais – janeiro a junho, no Pantanal de Poconé	128
Figura 21	Espacialização das chuvas mensais – julho-dezembro, no	129
rigula 21	Pantanal de Poconé	123
Figura 22	Áreas na sub-região do Pantanal de Poconé	132
Figura 23	Pontos amostrais da área 1	135
Figura 24	Características das formas de relevo, vegetação e solos da	136
rigura 24	área 1, sul da sub-região do Pantanal de Poconé	150
Figura 25	Cordilheira/Dique marginal e perfil morfológico do solo	138
Figura 26	Campo de inundação e perfil morfológico do solo	140
Figura 27	Pontos amostrais da área 2.1	144
Figura 28	Características das formas de relevo, vegetação e solos da	145
i igala 20	área 2.1, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé	173
Figura 29	Murundu e perfil morfológico do solo	146
Figura 30	Campo de inundação e perfil morfológico do solo	148
Figura 31	Pontos amostrais da área 2.2	151
	. J Sillostialo da di ca ElE	

Figura 32	Características das formas de relevo, vegetação e solos da	152
Figure 22	área 2.2, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé	1 5 2
Figure 33	Capão e perfil morfológico do solo	153
Figura 34	Vegetação de Capão e perfil morfológico do solo	155
Figura 35	Pontos amostrais da área 3	159
Figura 36	Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 3, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé	160
Figura 37	Murundu e perfil morfológico do solo	161
Figura 38	Campo de inundação e perfil morfológico do solo	163
Figura 39	Vegetação em Cordilheira e perfil morfológico do solo	165
Figura 40	Localização dos pontos amostrais das áreas 4 e 4.1	169
Figura 41	Pontos amostrais e formas de relevo das áreas 4 e 4.1 –	170
rigura ii	Nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé	170
Figura 42	Características das formas de relevo, vegetação e solos da	171
rigara 12	área 4 e 4.1, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé	1,1
Figura 43	Vegetação em Cordilheira e perfil morfológico do solo	172
Figura 44	Murundu em campo de inundação e perfil morfológico do solo	174
Figura 45	Campo de inundação e perfil morfológico do solo	176
Figura 46	Vegetação em interior de cordilheira e perfil morfológico do	178
rigura 40	solo	170
Figura 47	Pontos amostrais das formas de relevo – noroeste da sub-	181
	região do Pantanal de Poconé	
Figura 48	Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 5	182
Figura 49	Vegetação de Cordilheira e perfil morfológico do solo	183
Figura 50	Murundus em Campo de inundação e perfil morfológico do solo	185
Figura 51	Campo de inundação e perfil morfológico do solo	187
Figura 52	Pontos amostrais da forma de relevo da área 6	191
Figura 53	Características das formas de relevo, vegetação e solos da	192
rigara 55	área 6	172
Figura 54	Vegetação da cordilheira e perfil morfológico do solo	193
Figura 55	Rios principais da sub-região do Pantanal de Poconé	197
Figura 56	Padrão distributário de drenagem no leque do rio Cuiabá, em esquema de Adámoli	198
Figura 57	Direcionamento da cordilheira da área 5	202
Figura 58	Direcionamento da cordilheira da área 6	202
Figura 59	Campos de inundação com ocorrência de murundu de acordo	213
rigura 39	com a inundação	213
Figura 60	Limite entre campos inundáveis com murundus e sem	217
	murundus na sub-região do Pantanal de Poconé	
Figura 61	Murundus na área 2.1	218
Figura 62	Murundus na área 3	219
Figura 63	Murundus na área 4	219
Figura 64	Murundus na área 5	220
Figura 65	Murundus distribuídos de forma orientada e aleatória	221
Figura 66	Acidez nas formas de relevo	226
Figura 67	Áreas com datação em cordilheiras na sub-região do Pantanal de Poconé	228

Figura 68	Oscilações da temperatura média nos últimos 420.000 anos	232
	AP a partir do core Vostok – Antarctica	
Figura 69	Relação entre datações e mudanças climáticas e ambientais	234

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Classificação de macrohabitats do Pantanal	48
Quadro 02	Classificação e denominações de formas de relevo do Pantanal	67
Quadro 03	Material Cartográfico disponibilizado	74
Quadro 04	Pontos de amostragem em diferentes áreas da Sub-região do pantanal de Poconé-MT	78
Quadro 05	Unidades de paisagem mapeadas na sub-região de Poconé (MT)	120
Quadro 06	Características das áreas amostrais e perfis correspondentes	132
Quadro 07	Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico	139
Quadro 08	Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico	141
Quadro 09	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico típico	147
Quadro 10	Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico típico	149
Quadro 11	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico espessarênico	154
Quadro 12	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico espessarênico	156
Quadro 13	Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico espesso	162
Quadro 14	Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico espesso	164
Quadro 15	Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico	166
Quadro 16	Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico	173
Quadro 17	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico plíntico	175
Quadro 18	Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico típico	177
Quadro 19	Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico típico	179
Quadro 20	Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico	184
Quadro 21	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Eutrófico arênico	186
Quadro 22	Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico	188
Quadro 23	Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Eutrófico gleissólico	194

Quadro 24	Características físico-ambientais das cordilheiras	200
Quadro 25	Datações de cordilheiras da sub-região do Pantanal de Poconé	228
Quadro 26	Datações do Pantanal e áreas com informações correlatas	231

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Participação dos municípios na área (Km²) fisiográfica do Pantanal	44
Tabela 02	Interpretação dos resultados da análise da Matéria Orgânica em amostras de solos do Cerrado – camada de 0 - 20 cm	86
Tabela 03	Superfície das unidades de paisagem da sub-região do Pantanal de Poconé - MT	122
Tabela 04	Atributos físicos das cordilheiras	207
Tabela 05	Atributos Químicos das cordilheiras	209
Tabela 06	Atributos físicos dos campos de inundação sazonal	214
Tabela 07	Atributos Químicos dos Campos de inundação	216
Tabela 08	Atributos físicos dos murundus	223
Tabela 09	Atributos Químicos dos Murundus	224

SUMÁRIO

1	INTRODUÇAO	23
2 2.1 2.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA Geomorfologia Fluvial – bases e conceitos Morfogênese e pedogênese	28 31 34
3 3.1 3.2 3.3 3.4	CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO O Pantanal Bacia sedimentar do Pantanal Sub-regiões do Pantanal Pantanal de Poconé	36 36 37 41 45
4 4.1 4.2 4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4 4.2.5 4.2.6 4.2.7 4.2.8 4.3 4.4 4.5	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Geomorfologia fluvial Formas de relevo do Pantanal Planícies de inundação Bacias de inundação Cordilheiras, diques e paleodiques Murundus Baías Corixos Vazante Leques aluviais Morfologia do solo Datação por Luminescência Óptica Estimulada (LOE) Geoprocessamento	49 49 51 52 53 54 55 58 58 68 68 70
5 5.1 5.2 5.3 5.4	PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS Levantamento cartográfico Dados climáticos e hidrológicos Materiais utilizados Levantamento de campo e análises laboratoriais	71 73 75 76 77
6	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SUB-REGIÕ DO PANTANAL DE POCONÉ	90
6.1	Geologia	90
6.2	Unidades geomorfológicas	94
6.3	Pedologia	101
6.4	Vegetação	110
6.5	Regimes pluviais e fluviais	122

REFERÉ	REFERÊNCIAS	
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	235
8.6	Idade das cordilheiras (paleodiques) e interpretações paleoambientais	226
0.5	relevo	223
8. 5	Considerações sobre as características das formas de	225
	Planossolos	223 224
	Plintossolos	223
8.4.1.2 8.4.2	Características químicas	222 223
	Plintossolos Planossolos	222
8.4.1	Características físicas	222
8.4	Murundus e suas características físico-ambientais	216
	Plintossolos	215
	Gleissolos	215
	Características químicas	215
	Plintossolos	215
	Gleissolos	213
8.3.1	Características físicas	213
0.2.1	ambientais	242
8.3	Campos de inundação e suas características físico-	210
	Gleissolos	210
	Planossolos	208
	Neossolos	208
	Características químicas	208
	Gleissolos	206
	Planossolos	206
	Neossolos	205
8.2.1	Características físicas	205
8.2	Cordilheiras e suas características físico-ambientais	198
		4
8.1	Caracterização Hidrológica local	196
-	FÍSICO-AMBIENTAIS	
8	FORMAS DE RELEVO E A RELAÇÃO COM CARACTERÍSTICAS	195
7.6	Área 6 - Centro-sul	189
7.5 7.6	Área 5 - Noroeste	180
7.4 7.5	Área 4 - Nordeste	167
7.3	Área 3 – Centro-norte	157
7.2.2		150
	Área 2.2	
7.2 7.2.1	Área 2.1	142
7.1 7.2	Área 2 – Centro-norte	142
7.1	Área 1 – Sul	134
	POCONÉ	
/	CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO EM DIFERENTES ÁREAS DA SUB-REGIÃO DO PANTANAL DE	131
7	CADACTEDIZAÇÃO DAS EODMAS DE DELEVO EM	121

1 INTRODUÇÃO

O aumento dos problemas ambientais e das transformações globais tem gerado preocupações, principalmente com áreas mais vulneráveis, como o Pantanal. Região onde os reflexos poderiam ser sentidos com maior intensidade, por se tratar de uma das maiores extensões de terras inundáveis do mundo, e provavelmente mais suscetível às mudanças provenientes de alterações climáticas e ações antrópicas.

As alterações na paisagem atual do Pantanal se devem principalmente a fatores como as mudanças geológicas, que ocorreram durante o quaternário, o que provavelmente influenciou no padrão de drenagem da região; as diferenças nos ciclos anuais das estações secas e úmidas, com períodos excepcionais de inundações ou secas, causando retração ou expansão das áreas inundadas e por fim, as ações antrópicas, com a introdução de pastagens, lagoas artificiais e outras atividades desenvolvidas no interior ou no entorno dessa região (ALHO, 2008).

Por se tratar de uma zona úmida de grande importância, os estudos que abordem essas alterações que ocorrem nessa paisagem podem cumprir papel importante, pois tal região acaba cumprindo funções ecológicas fundamentais como: a regulação dos regimes hidrológicos, a estabilidade do clima, por meio de seu papel nos ciclos globais de água e carbono, apresentando-se como um recurso importante para a economia, cultura, ciência e recreação (JUNK, et al, 1989).

Sua ampla fitofisionomia regional, explicitada na paisagem, principalmente pela vegetação, está relacionada à sua posição geográfica, encontrando-se entre os domínios do cerrado do Brasil Central, o Chaco na Bolívia e no Paraguai e a Região Amazônica ao Norte do país, favorecendo a coexistência de diferentes ecossistemas e componentes bióticos do Nordeste seco e da região periamazônica (AB'SÁBER, 2006), o que pode possibilitar maior adaptação à possíveis mudanças ambientais.

Para se ter maior conhecimento sobre essa região é preciso entender que, por se tratar de uma bacia sedimentar quaternária, que mantém o processo de sedimentação ativo, passa por constantes alterações, que refletem não só aspectos oriundos de processos ligados à sua tectônica, mas também a combinação dinâmica dos elementos físicos e biológicos, o que resulta na

composição de diferentes formas de relevo em seu interior, constituídas e mantidas pela inter-relação entre os sedimentos fornecidos pelos relevos mais elevados, existentes em seu entorno, os solos formados a partir desses sedimentos, a hidrodinâmica local e a vegetação da região.

Diretamente ligadas às fitofisionomias do Pantanal estão as formas de relevo, com explicações de suas evoluções relacionadas a fatores que atuaram e que atuam na região, como a deposição atual e pretérita de sedimentos, a dinâmica climato-hidrológica (AB'SÁBER 2006) pretérita e atual, aspectos geológicos (tectônica, tipo de rochas e materiais provenientes delas) processos geomorfológicos e pedológicos. O regime hídrico de cada rio é também, de fundamental importância para a caracterização e utilização dessa planície.

A grande heterogeneidade de paisagens no Pantanal resultantes da interação desses fatores, deu origem à delimitação de diferentes pantanais (subregiões), conforme aspectos relacionados à inundação, relevo, solo e vegetação (SILVA; ABDON, 1998).

Diversos estudos foram executados com o intuito de delimitar e quantificar a área que compreende o Pantanal, com algumas inconsistências de acordo com a escala utilizada. Portanto, o presente estudo, teve como base a delimitação das sub-regiões do Pantanal realizadas pelo Projeto RADAMBRASIL e Silva e Abdon (1998), cujo os critérios abordados estão relacionados a aspectos da inundação, litologia, relevo, solo, vegetação, com o uso do sensoriamento remoto, o que contribuiu de forma relevante para maior entendimento da distribuição dos componentes da paisagem dessa região e de seu funcionamento, contando ainda com a confirmação por controle de campo, em escala de detalhe.

Ainda com base na divisão de sub-regiões do Pantanal, citada anteriormente, adotou-se como área de estudo a sub-região do Pantanal de Poconé, com abordagem em escala sub-regional e de detalhe, destinando atenção maior às formas de relevo, presentes nas sub-bacias dos rios Cuiabá, Bento Gomes, Paraguaizinho e Cassange, afluentes do Rio Paraguai. Sendo o Rio Cuiabá um de seus principais afluentes, localizado na parte norte do Pantanal.

As áreas amostrais, distribuídas no interior da sub-região do Pantanal de Poconé, sofrem influencia da inundação por águas da chuva e cursos d'água de

diferentes portes e diferentes localizações. Nesse sentido, o presente trabalho, contribuiu para a identificação de possíveis diferenças na composição dessas formas de relevo, apesar das semelhanças das formas identificadas em diferentes áreas. Auxiliando nas respostas sobre questões a respeito das interpretações e mudanças na configuração desse sistema, com relação às suas fragilidades e potencialidades, o caminho natural de evolução dessa planície inundável e até mesmo a respeito das transformações ocorridas no ambiente.

O suporte metodológico do presente trabalho cientifico está embasado na Teoria Geral dos Sistemas, no sentido em que se busca o entendimento da natureza dos componentes de um determinado sistema e suas inter-relações. Visando o conhecimento das diferenças dos materiais frente aos padrões fisionômicos, identificando se existe a similaridade dos materiais amostrados de uma mesma forma de relevo, com a identificação dos principais elementos que influenciam para essas diferenças morfológicas. O que poderá nortear algumas interpretações a respeito dos processos morfogenéticos e morfodinâmicos dessa região.

O estudo proposto buscou entender a relação das formas do relevo e os materiais que as compõem, no contexto da hidrodinâmica do Pantanal de Poconé.

Buscando-se alcançar maior entendimento sobre a gênese e funcionamento das unidades do relevo no Pantanal de Poconé, com possíveis apontamentos para outras pesquisas que visem o aprofundamento a respeito desse assunto.

Tornando-se necessário a realização de outros objetivos:

- Identificar os aspectos do meio físico, tais como geologia, geomorfologia, solos, vegetação e hidrografia para correlação das informações;
- Conhecer a dinâmica de inundação e aspectos climato-hidrológicos atuantes na sub-região do Pantanal de Poconé e sua influência nos processos Morfopedológicos;
- Avaliar o funcionamento e distribuição dos solos na paisagem e a sua relação com as diferentes unidades morfológicas e cobertura vegetal;

 Conhecer a idade de deposição de sedimentos que constitui algumas das cordilheiras (paleodiques) relacionando a mudanças ambientais e a oscilações climáticas.

Tais objetivos estão fundamentados na hipótese de que as diferentes unidades morfológicas da Sub-região do Pantanal de Poconé, ressaltadas pela variação da tipologia vegetal, apresentam gêneses diferentes em função da dinâmica climato-hidrológica regional. Ou seja, as formas de relevo com cobertura vegetal arbórea e arbustiva são melhor drenadas e com materiais predominantemente mais arenosos, enquanto fisionomias dos campos inundáveis, com altitudes ligeiramente menores e superfície com maior possibilidade de inundação estão associados à cobertura vegetal de menor porte, constituindo-se de materiais distintos e que isto pode ter uma relação intrínseca com o tempo maior ou menor de permanência da água.

Assim, a presente tese consistirá em comprovar que diferentes formas de relevo na sub-região do Pantanal de Poconé, possuem sua gênese e dinâmica de formação ligadas aos processos hidrológicos, climáticos e Morfopedológicos atuantes no Pantanal. E que de acordo com a localização em diferentes áreas da sub-região, possivelmente possua características diferenciadas. Considerando que, ocorrem diferenças nas formas de relevo de uma mesma sub-região. Sendo notáveis os contrastes entre as porções norte e sul da sub-região do Pantanal de Poconé.

Os estudos das formas de relevo, são imprescindíveis para a análise integrada da paisagem, possibilita a dedução dos tipos e intensidade dos processos erosivos e deposicionais, a distribuição, textura e composição dos solos; se utilizado em conjunto com outros elementos do meio permite auxiliar na interpretação, por exemplo, sobre inundações e variações climáticas locais (SANTOS, 2004). Dessa forma, os estudos que enfocam essa temática são imprescindíveis para maior conhecimento da região e para a realização de planos de manejos e análises de impactos ambientais.

Frente à necessidade da preservação da biodiversidade do Pantanal as pesquisas e mapeamentos regionais e locais apresentam grande potencial, não só à academia, mas também para auxiliar na gestão territorial.

Os depósitos fluviais são relativamente menos estudados que os depósitos costeiros, neste contexto, a bacia sedimentar do Pantanal apresenta-se com grande relevância para ser pesquisada, podendo contribuir significativamente para o entendimento das mudanças ambientais regionais. Por meio do raciocínio geomorfológico identifica-se que processos aluviais depositaram, e continuam depositando um grande volume de sedimentos nessa área deprimida. A compreensão da dinâmica dessa paisagem é fundamental para entender as transformações que vem ocorrendo na região do Pantanal.

A realização de pesquisas que consideram a interface geomorfologia, pedologia, vegetação, dinâmica de inundação, aspectos climáticos em escala local, considerando as inter-relações desses elementos na sub-região do Pantanal de Poconé, podem fornecer subsídios para a elaboração de outras pesquisas e fornecer elementos à gestão e à realização de outros estudos de análise integrada do ambiente.

Ainda são poucos os estudos ou contribuições para a compreensão das realidades especificas da sub-região do Pantanal de Poconé-MT, considerando que o Leque Aluvial dessa sub-região possui uma parte norte com elevações médias maiores do que áreas de formação mais recente, localizadas em sua parte sul, e que atualmente existem mais pesquisas realizadas no Pantanal de Mato Grosso do Sul.

O reconhecimento da composição de formas de relevo do Pantanal e a relação com a influência da inundação e os reflexos disso no tipo de vegetação, como o que se buscou com essa pesquisa, assim como a avaliação sistemática de quais fatores (intensidade e duração da inundação e topografia) mais influenciam os padrões espaciais das mesmas, principalmente no que se refere às relações com os elementos da paisagem, conforme o que foi realizado por Zeilhofer & Schessl (2000) e Fantin-Cruz et. al. (2010), são pesquisas que podem contribuir com a geração de mais explicações sobre os diferentes fatores que estão agindo e contribuindo para as transformações que vem ocorrendo no Pantanal matogrossense, importantes também, por se tratar de uma região ainda com poucos estudos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

A base teórico-metodológica que fundamenta esta pesquisa está associada às abordagens sistêmicas, tendo como base alguns princípios da Teoria Geossistêmica, da Cartografia Geomorfológica e da Geomorfologia Fluvial. A pesquisa foi realizada buscando-se ter uma visão geral do ambiente estudado, como é proposto na visão sistêmica, com a análise da paisagem de forma integrada, considerando as influencias dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que compõem a região natural do Pantanal.

O enfoque maior da pesquisa foi voltado à análise geomorfológica, no sentido de observar a articulação espacial das formas de relevo com os materiais que as compõem, a cobertura vegetal e os processos hidrodinâmicos relacionados às mudanças sazonais ligadas aos ciclos de seca e cheia atuantes no Pantanal.

A partir do relevo foi possível ter-se uma síntese das interações dinâmicas entre os elementos da paisagem, que possuem interdependência. Cada forma do relevo está associada a um conjunto fisionômico, que apresenta uma composição específica de cobertura vegetal e está relacionado a um tipo de solo e fauna. Com forte ligação com a declividade, hidrologia e maior ou menor concentração de água.

Segundo Ross (1995), a Geomorfologia deve preocupar com o estudo dos diferentes tamanhos das formas do relevo e sua dinâmica, obedecendo uma ordem taxonômica. Pois os levantamentos, mapeamentos e análises das formas, de sua gênese e de sua dinâmica, podem fornecer informações sobre o potencial do uso da terra, a fragilidade e o funcionamento dos ambientes naturais.

Cruz (1985) destaca que a concepção da paisagem e sua evolução dependem cada vez mais do entendimento dos diversos processos naturais (intempéricos, pedogenéticos e morfogenéticos) e antrópicos e de suas interações.

A importância de se analisar a paisagem a partir do relevo é ressaltada por Ross (1992),

[...] o entendimento do relevo e sua dinâmica, passa obrigatoriamente pela compreensão do funcionamento e da interrelação entre os demais componentes naturais (águas, solos, subsolo, clima e cobertura vegetal), e isto é de significativo

interesse ao planejamento físico-territorial. Planejamento que deve levar em conta as potencialidades dos recursos e as fragilidades dos ambientes naturais, bem como a capacidade tecnológica, o nível sócio-cultural e os recursos econômicos da população atingida.

Dessa forma entende-se que os estudos ambientais e geomorfológicos que são desenvolvidos em escala regional podem funcionar como um apoio técnico nas tomadas de decisões, que visem o uso sustentável do ambiente, compatibilizando a preservação da biodiversidade e as práticas da pecuária.

A contribuição da Ciência Geomorfológica nos estudos do meio vem de longo tempo, passando por renovações e surgimento de novas teorias de embasamento. Suas raízes surgiu sob forte influência da Geologia estrutural, tendo como um de seus precursores o geólogo americano Davis, geomorfólogo que escreveu a "Teoria do ciclo erosivo", na qual o relevo e sua evolução estão condicionados à fases de erosão representadas por fases de juventude, maturidade e senilidade. Tal teoria mais tarde foi considerada simplista e redutivista, por não servir para explicar todos os ciclos erosivos e desconsiderar o fator climático como elemento chave.

Com o avanço dos estudos sobre a evolução do relevo regional resultou a descoberta da forte influência do clima na erosão e transformação do modelado, surgindo novos métodos de trabalho. Principalmente o de W. Penck (1924), com a percepção de que o entendimento das formas atuais do relevo são produtos da ação das forças emanadas do interior da crosta terrestre e das forças impulsionadas pela ação climática atual e pretérita (ROSS, 1992).

Ross (1992) aponta que a superfície terrestre é composta por diferentes formas de relevo, com gêneses, idades e tamanhos ou táxons diferentes, sendo portanto dinâmicas e que essas formas podem ser estáveis ou instáveis, vulneráveis às forças endógenas e exógenas que atuam na terra, reforçando o aumento da exploração dos recursos naturais realizados pela sociedade. A partir disso, apresenta a importância da realização de pesquisas que possam subsidiar ao planejamento socioeconômico e ambiental.

Ao se buscar apoio à metodologia da proposta taxonômica de Ross (1992) pode-se apontar a Depressão do Rio Paraguai, compondo o primeiro táxon; As planícies do Pantanal como segundo táxon, formada por unidades

morfoesculturais, pertencentes a uma mesma zona ou domínio morfoclimático atual; As planícies fluviais, os sistemas de leques, sistemas de lagos constituem o terceiro táxon formado por padrões de formas semelhantes do relevo ou os padrões de tipos de relevo, onde os processos morfoclimático são mais facilmente notados; O quarto táxon composto pelas formas de relevo individualizadas, poderia se aplicar, às planícies fluviais de forma individualizada, terraços fluviais, aos diques, cordilheiras, campos de inundações, murundus, baias, corixos, vazantes, lagoas e outras unidades morfológicas presentes no Pantanal.

Com base na proposta metodológica de Ab'Sáber (1969), foi adotada a caracterização dos três níveis de pesquisa intimamente relacionados, na análise da paisagem, que permite uma melhor adequação aos fatos estudados e pesquisas realizadas, considerando-se a espacialidade e os processos que ocorrem em um ambiente. Os três níveis se constituem em: compartimentação da topografia regional, com a caracterização e descrições das formas de relevo; Obtenção de informações sistemáticas sobre a estrutura superficial das paisagens, referentes aos compartimentos e formas de relevos, o que se refere à estrutura superficial; e o entendimento dos processos morfoclimáticos e pedogênicos atuais, no momento em que estão ocorrendo com o uso de equipamentos de precisão, de preferência (Ab'Sáber, 1969).

Com ênfase às formas de relevo: cordilheira, murundu e campos inundáveis, presentes na sub-região do Pantanal de Poconé, classificadas como pertencente a quarta ordem taxonômica, proposta por Ross (1992), o presente estudo proporcionou, sobretudo, um maior entendimento do contexto em que as mesmas estão inseridas, apoiando-se em suas representações cartográficas.

A proposta taxonômica de Ross (1992), aponta os níveis de abordagem necessários para o mapeamento de acordo com a compartimentação do relevo e a escala adequada, sendo: 1º táxon – unidades morfo-estruturais; 2º táxon – unidades morfoesculturais; 3º táxon – formas denudacionais e agradacionais; 4º táxon – unidade de padrões de formas semelhantes; 5º táxon – indicação dos tipos de vertentes contidas em cada uma das formas, a partir da mensuração por dados morfométricos e 6º táxon – formas de relevos menores, lineares e pontuais, geradas ao longo das vertentes por processos geomórficos atuais e por indução antrópica (figura 01).

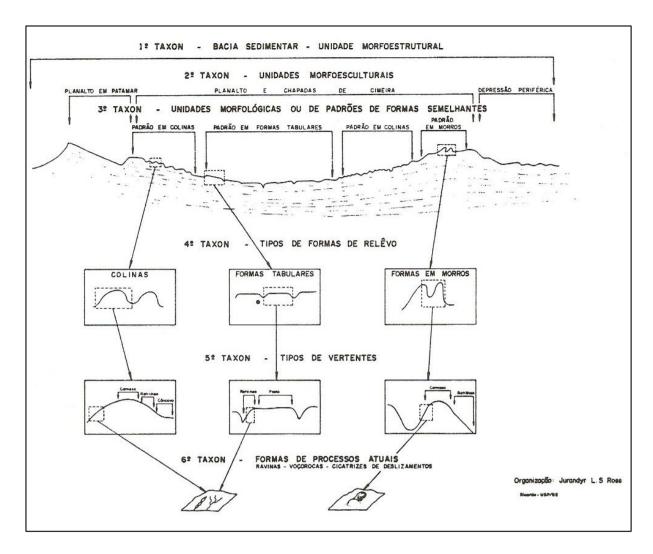


Figura 01 – Proposta de taxonomia do relevo **Fonte:** Ross (1992).

De acordo com a classificação de Ross (1992) considerouou-se a necessidade de se respeitar as diferentes ordens de grandeza das formas de relevo, com os tipos de processos atuantes, fundamentando-se nos aspectos fisionômicos, de acordo com o tamanho das formas, sem a rigidez das medidas das mesmas, levando-se em consideração os processos morfogenéticos e as influencias estruturais e esculturais do modelado.

2.1 Geomorfologia Fluvial – bases e conceitos

A Geomorfologia fluvial é o campo da Geomorfologia responsável pelo estudo dos processos e das formas do relevo relacionadas ao escoamento dos rios. Sendo o rio um dos agentes mais importantes no transporte dos materiais

provenientes das áreas mais elevadas e que são depositados nas partes mais baixas (CHRISTOFOLETTI, 1974).

Segundo Abreu (1980), algumas ideias básicas a respeito do trabalho dos rios sobre o relevo foi divulgado por Leonardo da Vinci já nos séculos XV e XVI e no século XVII por Domenico Guglielminino, tempo em que pouco se conhecia a respeito da ação dos rios e torrentes nos processos de gênese e evolução do relevo e que era comum a ideia de que os vales haviam se originado da criação divina e do recuo das águas após inundação universal ou pelas forças tectônicas.

A base para a compreensão do trabalho efetuado pelos rios e sua importância nos processos modeladores do relevo foi a obra do engenheiro Alexandre Surrel, publicada em 1841, a partir da qual foram estabelecidos os conceitos básicos, responsáveis pela edificação do corpo teórico da Geomorfologia Fluvial e pela criação das Leis da morfologia fluvial (ABREU, 1980). Com a sua obra foram lançados o princípio de erosão regressiva e o conceito de perfil de equilíbrio fluvial, conhecidos como a "Lei de Surrel da morfologia fluvial, que forneceu as premissas básicas para o desenvolvimento dos principais teorias geomorfológicas, de "ciclo geográfico" de Davis e do "equilíbrio dinâmico" de Hack. Outras denominações foram inseridas por Surrel ou criadas a partir de suas observações: bacia de recepção, canal de escoamento e leito ou cone de dejeção, nível de base, perfil de equilíbrio e declividade limite.

Com as observações realizadas por Surrel (1841), foram indicadas os níveis de hierarquização dos canais de uma mesma bacia, agrupando os sistemas de drenagem torrenciais em três conjuntos ou categorias, a partir disso, foi definida a divisão das bacias fluviais em alto, médio e baixo curso. Em 1877, com base nas leis de Surrel, novas "Leis da morfologia fluvial" foram lançadas, por G. K. Gilbert, as leis da declividade, relacionando a erosão com a velocidade do fluxo; da estrutura que destaca os papeis de diferentes litologias na morfogênese da bacia; e dos divisores localizados entre bacias de diferentes declividades.

De acordo com Abreu (1980) os conceitos estabelecidos por Surrel, foram somados a outros que surgiram a partir de suas observações, constituindo uma base de valor histórico e científico para a teoria da Geomorfologia. Sobretudo por fornecer a base para o entendimento das formas de relevo, provenientes do agente responsável pela esculturação das mesmas, que são as águas.

Outros conceitos formados a partir de observações da ação das águas em sistemas deposicionais são os aspectos da migração dos ambientes de sedimentação, que podem ocorrer de forma isolada ou cíclicas. Como ocorre em estudos que identificam, por exemplo, a migração dos canais meandrantes sobre uma planície de inundação. Alguns estudos constituíram a base para o entendimento dos processos fluviais modernos, como o de Leopold e Wolman (1957), que ao estudar a evolução dos sistemas deposicionais agruparam os tipos de canais fluviais existentes na natureza em três padrões, conforme a língua inglesa, braided (entrelaçados), meandering (Meandrante) e straight (Retilineo) e Schumm (1963), que associou os tipos de padrões de canais fluviais ao predomínio do regime de transporte de cargas pela água, considerando cargas em suspensão, mista e de fundo.

De acordo com Schumm (1963) e Bridge (1993), as sinuosidades dos canais são fortemente caracterizadas pela composição de silte e argila existente no perímetro do canal e com baixa relação entre a largura e a profundidade, ou seja, se a carga do canal diminuir, o canal torna-se mais estreito e profundo, devido a erosão. Com tendência a tornar-se meandrante com o aumento do diâmetro das partículas do leito e entrelaçamento com as descargas mais baixas.

O tipo da carga transportada pelo sistema fluvial, o volume transportado e as variações sazonais da descarga de um sistema pode, por exemplo, transformar um canal anastomosado em meandrante (BIGARELLA, 2003). Miall (1981), apontou em seus estudos, fatores que podem definir determinada morfologia de um canal, como a quantidade e variabilidade da descarga, a quantidade, tipo e granulometria dos sedimentos; a largura, a profundidade, velocidade de fluxo, declividade e rugosidade do leito do canal; considerando também a cobertura vegetal nas margens, além da influencia da variabilidade climática e geológica e a declividade.

Segundo Bigarella (2003) ao aplicar o conceito de sistemas deposicionais em análises regionais torna-se possível obter conhecimentos a respeito da geometria, distribuição e interrrelações das fácies componentes, composição litológica e fossilifera e das estruturas sedimentares desse sistema. O que permite maior entendimento sobre a distribuição das formas de relevo na paisagem.

Com relação às feições diagnósticas dos sistemas deposicionais fluviais, Bigarella (2003) classificou em quatro tipos básicos:

O sistema Meandrante pelítico, se refere a rios extremamente sinuosos, que se desenvolvem em planícies aluviais de agradação ou em planícies deltaicas arenosas. Ocorrem em baixos declives, geralmente com predominância de facies de transbordamento, constituído principalmente por barras de meandros; diques naturais; depósitos de rompimentos de diques e depósitos de planícies de inundação. Já no sistema meandrante psamítico os rios apresentam de moderada a baixa sinuosidade, com maior declive, descarga menos uniforme e predominância de carga de fundo.

O sistema fluvial anastomosado geralmente ocorre em ambientes de alto declive, com rios portadores de elevada carga de fundo e descarga alta e periódica, associados a leques aluviais. Nos canais anastomiosados desenvolvem-se barras longitudinais, que formam ilhas dentro do canal e barras transversais, orientadas perpendicular à direção do fluxo.

Os leques aluviais são sistemas deposicionais em forma de leque aberto, ou de um segmento de cone, composto por canais fluviais distributários de grande mobilidade lateral. Constitui um corpo de sedimentos fluviais, que tem como principais fatores envolvidos na determinação de sua sedimentação, a tectônica e as condições climáticas, e ocorrem geralmente em regiões semi-aridas, mas também podem ocorrer em regiões úmidas (BIGARELLA, 2003; ASSINE, 2003).

De acordo com Stanistreet e McCarthy (1993) podem ser diferenciados dois tipos básicos de leques aluviais dominados por rios, os entrelaçados, que se formam devido a facilidade com que as margens são erodidas e com migração dos canais, e os de baixa sinuosidade/meandrantes, com descarga sedimentar mais concentrada e continua, com canais mais estáveis, devido a existência de cobertura vegetal.

2.2 Morfogênese e pedogênese

A classificação pedológica a partir do perfil ou o pedon é uma abordagem antiga na pedologia e tem explicações históricas da sua prática e importância: a

própria ciência pedologia nasceu do reconhecimento da diferenciação vertical do solo e de sua significação genética, com o russo Dokuchaiev em 1877, quando descobriu camadas isoladas horizontais nos solos associados ao clima, vegetação e material de solo subjacente, encontrando as mesmas camadas em diferentes áreas geográficas com similaridade de clima e vegetação. Uma segunda razão para a importância da diferenciação vertical do solo é a escala de observação de campo, sendo o meio de pesquisa disponível, por trincheiras ou tradagens. Já a diferenciação lateral da cobertura pedológica deve ser constituída pela síntese de observações continuas, o que possibilita analisar a organização tridimensional do objeto de estudo (BOULET, 1993).

As diferenciações laterais da cobertura pedológica são registradas e representadas nas análises realizadas pelos pedólogos, sabendo-se da importância dessa informação para se entender o contexto da área em estudo. A partir de estudos realizados por Buol et. al.(1973) apud Boulet (1993) constatou-se que as transições laterais são progressivas, a menos que ocorra alguma introdução de descontinuidades derivadas de fatores geológicos ou da ação do homem.

Em estudos realizados em vertentes, as tradagens ou trincheiras observados resultavam na interpolação de diferentes tipos de perfis. Outros trabalhos que seguiram a mesma linha, constataram que as coberturas pedológicas estudadas seguindo esse caminho, mostram uma cobertura pedológica inicial transformando-se em outras diferentes, com uma discordância sobre os horizontes da cobertura que avança lateralmente. Com isso surgiu a análise tridimensional da organização de uma cobertura pedológica, introduzida por Boulet (1978), com sua origem no conceito de catena de Milne (1934), na qual a preocupação era compreender a distribuição dos solos nas vertentes e nas paisagens, suas causas e fatores, interpretando os processos responsáveis por essa distribuição (QUEIROZ NETO, 2002).

Segundo Boulet (1993), a analise estrutural em conjunto com os estudos de laboratório geram informações importantes sobre a anatomia das coberturas pedológicas. Serve de base para todos os especialistas que estudam o solo, contribuindo para o entendimento da dinâmica da água no ambiente, sobre as diferenciações e estágios de evolução do relevo apresentando-se também como a principal metodologia para a realização de mapas regionais de solos.

As fases de evolução do relevo estão ajustadas ao grau de desenvolvimento dos solos, relacionada também às causas tectônicas e às mudanças climáticas. Nesse sentido, com o avanço da ciência, os estudos comprovaram que as formas estão diretamente relacionadas à evolução dos solos. Diferentes métodos permitem essa constatação, como é ressaltado por Espindola (2010),

[...] métodos sedimentológicos e datações absolutas associados às transformações dos horizontes pedológicos em topossequencias possibilitam vislumbrar a instituição de uma morfo-pedogenese, ou uma pedomorfogenese, pela indissociabilidade do solo e do relevo na gênese das paisagens, posto que dependentes dos mesmos fatores de formação.

Os princípios da análise estrutural da cobertura pedológica pode contribuir para, a compreensão da distribuição dos solos em diferentes formas de relevo presentes no Pantanal, onde o ambiente é fortemente condicionado a ação da circulação lateral das águas e a circulação da mesma entre os horizontes do solo em decorrência da sazonalidade, o que provoca uma hidromorfia em todo o perfil do solo.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO BÁSICA DA ÁREA DE ESTUDO

3.1 O Pantanal

O Pantanal é uma das maiores extensões de terras úmidas do planeta, localiza-se no Centro da américa do Sul, é drenado pela bacia hidrográfica do Alto Paraguai, que ocupa uma área no território brasileiro com cerca de 345.000 Km², sendo 138.183 Km² dessa área ocupada pela planície do Pantanal, com 65% de seu território no Estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Estado de Mato Grosso (EMBRAPA, 2013; ASSINE, 2003). Apresenta altitudes que variam de 80 a 190m acima do nível do mar e baixa declividade, dificultando o escoamento das águas e provocando as inundações sazonais, que ocorrem de forma diferenciada de acordo com a área, onde as águas podem ser provenientes do extravasamento dos rios

ou das chuvas, propiciando uma paisagem com características hidrológicas e geomorfológicas específicas.

O gradiente topográfico do Pantanal varia entre 0,3 e 0,5 m/Km no sentido Leste-Oeste e de 0,03 a 0,15 m/Km no sentido Norte-Sul, provocando um barramento das águas e facilitando o alagamento na região (PCBAP, 1997).

A região do Pantanal brasileiro tem suas coordenadas definidas entre as latitudes 15°30' e 22°30' Sul e longitudes 54°45' e 58°30' Oeste, localizado na região Centro-Oeste do Brasil. É caracterizado como uma planície de coalescência detrítico-aluvial, onde estão presentes ecossistemas do domínio do cerrado, chaco e componentes bióticos do Nordeste seco e da região periamazônica (AB' SABER, 1988).

3.2 Bacia Sedimentar do Pantanal

Segundo Almeida (1965) e Ab'Sáber (1988), a origem da depressão do Alto Paraguai e a bacia sedimentar do Pantanal pode ser explicada ainda no cretáceo, quando essa área fazia parte de uma região mais elevada, que separava a zona andina da bacia sedimentar do Alto, um divisor de águas entre as bacias do Paraná e do Chaco. O que de acordo com Assine (2003), pode ser explicado pela ausência no Pantanal, da seção paleozoica que aflora nos Planaltos de Maracaju-Campo Grande, Taquari-Itiquira à leste e na bacia do Chaco a Oeste.

A bacia sedimentar do Pantanal constitui uma depressão tectônica interior, com o embasamento rochoso formado por rochas metamórficas e magmáticas do Grupo Cuiabá e do Grupo Corumbá. É circundada pelos planaltos de Bodoquena ao sul, de Maracaju-Campo Grande e Taquari-Itiquira a leste, os planaltos dos Parecis e Guimarães e a Província Serrana à norte e o Planalto residual do Urucum-Amolar à Oeste (Figura 02) (BRASIL, 1982; ASSINE, 2003).

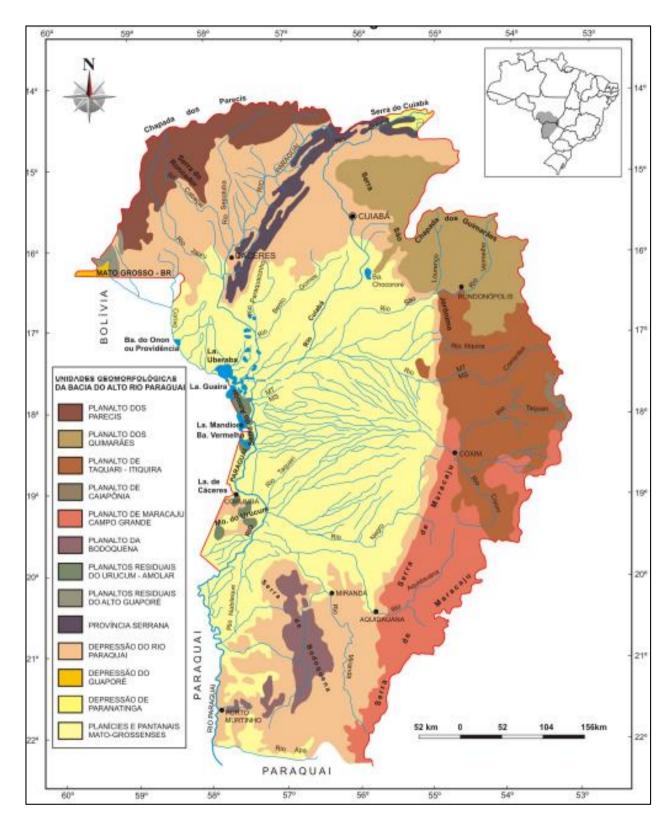


Figura 02 – Unidades Geomorfológicas da bacia do Alto Paraguai **Fonte:** Rezende Filho (2011).

O Pantanal constitui uma vasta superfície rebaixada, recoberta por sedimentos quaternários, cuja deposição ainda não cessou. Sua Gênese original

prende-se às movimentações tectônicas terciárias e às fases erosivas e deposicionais que se seguiram. Contudo, sua evolução atual está relacionada principalmente à atuação de fatores externos, onde a dinâmica fluvial tem papel relevante.

Assine (2003) ressalta que a bacia do Pantanal é sismicamente ativa, primeiro por estar situada no antepaís da orogênese andina e depois por possuir estruturas associadas ao Lineamento Transbrasiliano.

A bacia sedimentar do Pantanal tem forma aproximadamente elíptica, com sua maior extensão com cerca de 450 km, na direção norte-sul (ASSINE & SOARES, 2004). Ussami et al. (1999), relaciona a sua origem a um reflexo da reativação tectônica distensiva no *forebulge* andino (área soerguida – arco flexural – adjacente a uma região deprimida do antepaís), que ocorreu a aproximadamente 2,5 Ma, após a formação da superfície de aplainamento sul-americana, que terminou no Mioceno. Nas áreas dos planaltos vizinhos, em torno de 500 a 1000 metros acima do nível do mar, podem ser encontrados remanescentes dessa superfície, que é a mesma existente no assoalho da bacia sedimentar do Pantanal, coberta em alguns pontos, por cerca de até 550 metros de depósitos aluviais quaternários (Figura 03), que constituem a formação Pantanal (LATRUBESSE et al, 2005).

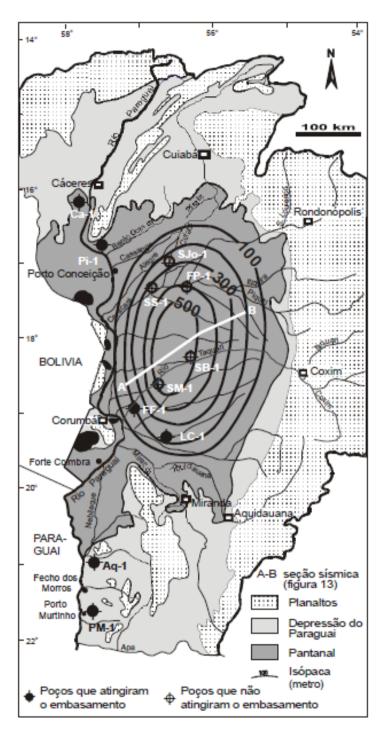


Figura 03 – Espessura da Formação Pantanal e locação dos poços perfurados na bacia pela Petrobrás na década de 1960. Isópacas extraídas do trabalho de Ussami et. al (1999). A-B corresponde a linhas sísmicas apontadas pela Petrobrás na década de 1970.

Fonte: Assine (2003).

Diferentes pesquisas realizadas no Pantanal, levaram ao entendimento de que a formação dos grandes leques aluviais encontrados na região, ocorreu em clima semi-árido, no fim do Pleistoceno, sendo relacionados ao Último Máximo Glacial, quando presume-se que ocorreu redução da precipitação e abaixamento

do nível freático (BRAUN, 1977; TRICART, 1982; KLAMMER, 1982; AB'Sáber, 1986).

3.3 Sub-regiões do Pantanal

Levando em consideração a diversidade de fatores morfogenéticos (altimetria relativa, litologia e pedologia) e a divisão por bacias hidrográficas, o Projeto Radam Brasil definiu onze Pantanais sendo eles: Corixo Grande-Jauru-Paraguai, Cuiabá-Bento Gomes-Paraguaizinho, Itiquira-São Lourenço-Cuiabá, Taquari, Negro, Miranda-Aquidauana, Nabileque, Jacadigo e de Paiaguás (Figura, 04). Em que a diferente disposição dos sedimentos confere características distintas a eles, como leques aluviais maiores, maior densidade de baias ou de diques marginais, e diversidade de aspectos pedológicos e botânicos (BRASIL, 1982).

Outra delimitação das sub-regiões do Pantanal, que serviu de referência para a realização do presente estudo, foi a de Silva e Abdon (1998), a qual divide em onze sub-regiões, efetuada a partir dos aspectos relacionados a inundação, relevo, solo e vegetação, levando em conta estudos anteriores relacionados à delimitação fisiográfica do Pantanal, Sistema Global de Posicionamento (GPS), mapas municipais estatísticos, cartas topográficas e imagens coloridas do satélite Landsat, com o apoio de trabalho de campo (Figura 05).

A bacia do Alto Paraguai ficou com uma área definida de 361.666 Km², o Pantanal brasileiro com uma área de 138,183 Km², cerca de 38, 21% da área da bacia. Estabeleceu-se que 48.865 Km² (35,36%) fazem parte do Estado de Mato Grosso, abrangendo sete municípios, e em Mato Grosso do Sul uma área de 89.318 Km² (64,64%), abrangendo nove municípios (SILVA e ABDON, 1998).

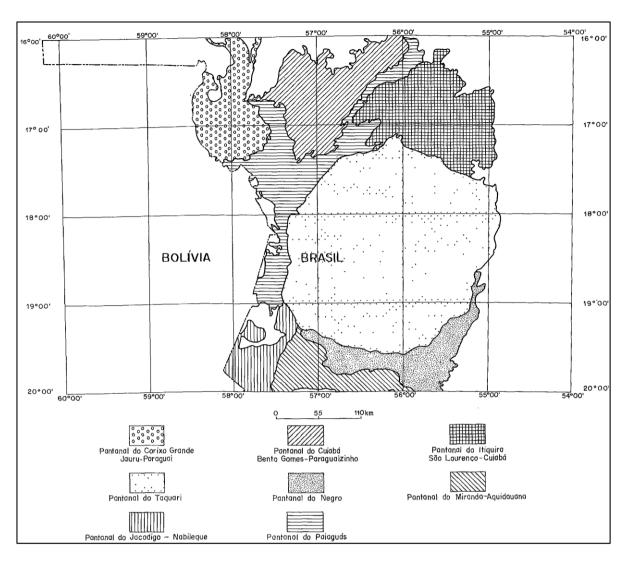


Figura 04 – Os Pantanais Mato-grossenses **Fonte:** Brasil (1982).

O Pantanal foi delimitado considerando-se toda a área continua inserida na Bacia do Alto Paraguai, sujeita a inundações periódicas. As denominações dos Pantanais foram definidas de acordo com os nomes já existentes nas literaturas e conhecidos pela população local. As quatro maiores sub-regiões são respectivamente: Paiaguás, com 27.082 Km² (19,48%) da área do Pantanal; Nhecolândia, com 19,48%; Barão de Melgaço, com 13, 15%; e Poconé, com 13.972 Km² (11,63%) (Figura 05). Os municípios e suas respectivas áreas que compõem o Pantanal Podem ser vistos na tabela 1.

O comportamento hidrológico das bacias hidrográficas que integram o Pantanal, compõe a condição determinante para a dinâmica do ambiente regional. O rio Paraguai e seus principais afluentes saem do planalto a um nível de aproximadamente 200m de altitude, para o nível de 100m na região do Pantanal,

com declividade muito baixa e capacidade de escoamento pequena. Outro fator predominante na região é a distribuição da precipitação com gradientes decrescentes do Planalto para o Pantanal, variando de 2.000mm à 1.000mm (PCBAP, 1997).

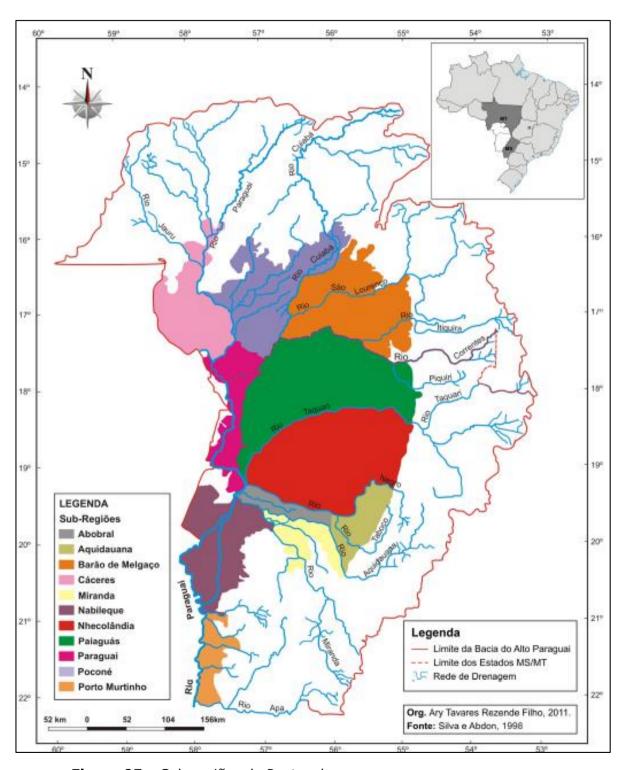


Figura 05 – Sub-regiões do Pantanal **Fonte:** Silva e Abdon (1998), adaptado por Rezende Filho, 2011.

As delimitações do Pantanal acabam apresentando-se complexas pois depende dos critérios serem abordados e também da escala em que está sendo analisada a região. Cada vez que se aproxima, ou seja se for utilizada uma escala de detalhe, mais características ficarão aparentes e provavelmente outras divisões poderiam ser realizadas.

O que se percebe é que algumas sub-regiões se repetem em diferentes compartimentações propostas, como as de Adámoli (1982), Alvarenga et al. (1984), utilizada no RADAMBRASIL, a sub-região do Pantanal de Poconé é uma delas. O que provavelmente confirma a existência de características comuns no interior dessas sub-regiões. Variações importantes ocorrem com relação ao tamanho e localização das mesmas, como pode ser observado na tabela 01.

Tabela 01 - Participação dos municípios na área (Km²) fisiográfica do Pantanal.

Municípios	Planalto	Pantanal (A)	Total (B)	Total IBGE	A/B (%)	A/C (%)
Mato Grosso	31.170	48.865	80.035	81.955,89	61,0	35,36
Barão de Melgaço	83	10.782	10.865	11.611,78	99,2	7,80
Cáceres	11.051	14.103	25.154	25.321,14	56,1	10,21
Itiquira	6.751	1.731	8.482	8.836,98	20,4	1,25
Lambari D'Oeste	1.439	272	1.711	1.719,1	15,9	0,20
Nsa Sra. Livramento	4.019	1.115	5.134	5.331,57	21,7	0,81
Poconé	3.434	13.972	17.406	17.126,38	80,3	10,11
Sto. Ant. Leverger	4.393	6.890	11.283	12.008,94	61,1	4,99
Mato Grosso do Sul	37.193	89.318	126.511	131.417,50	70,6	64,64
Aquidauana	3.936	12.929	16.865	17.008,00	76,7	9,36
Bodoquena	2.500	46	2.546	2.514,30	1,8	0,03
Corumbá	2.858	61.819	64.677	65.165,80	95,6	44,74
Coxim	4.351	2.132	6.483	10.844,40	32,9	1,54
Ladário	311	66	377	341,40	17,5	0,05
Miranda	3.421	2.106	5.527	5.494,50	38,1	1,52
Sonora	3.598	719	4.317	4.088,90	16,7	0,52
Porto Murtinho	12.739	4.717	17.456	17.782,90	27,0	3,41
Rio Verde de MT	3.479	4.784	8.263	8.177,30	57,9	3,46
Total (C)	68.363	138.183	206.546	213.373,39	66,9	100,00

Fonte: Silva e Abdon (1998).

3.4 Pantanal de Poconé

O Pantanal é constituído de onze sub-regiões. A sub-região do Pantanal de Poconé, localiza-se ao norte do Pantanal, na área próxima ao contato com a depressão cuiabana e é caracterizada por apresentar terrenos mais altos e de maior inclinação leste/oeste em relação às demais (FRANCO et al., 1982).

Está localizado ao Sul do Estado de Mato Grosso e parte norte do Estado de Mato Grosso do Sul (figura 06). O clima da região é quente e úmido, do tipo Aw (Köppen). A temperatura média anual é de 25,8 °C, a média de temperaturas máximas é de 34,1 °C e a média das mínimas de 16,6°C, o regime de chuvas é tropical, com duas estações, uma seca entre os meses de maio a setembro e outra chuvosa entre os meses de outubro a abril. A média anual é de 1.384,3 mm (AMARAL FILHO, 1986).

A referida sub-região possui características próprias quanto ao tipo de litologia sobre as quais formaram os seus solos. É constituída por uma variabilidade de sedimentos aluviais e fluviolacustres da Formação Pantanal, que foram depositados no Pleistoceno (Quaternário), apresentando materiais de origem de textura predominantemente argilosa, transportada, principalmente, pelos rios Cuiabá e Bento Gomes (BRASIL, 1982).

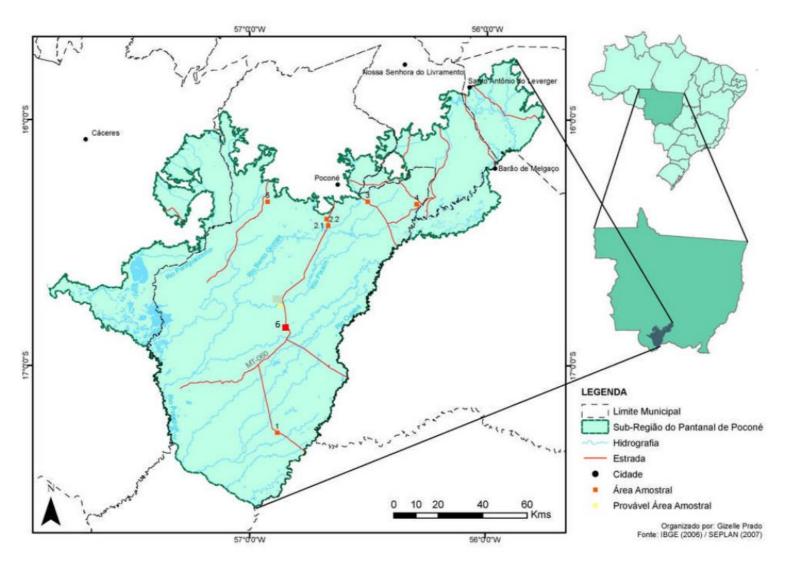


Figura 08 - Sub-região do Pantanal de Poconé e áreas de amostragens.

Fonte: SEPLAN(2007); IBGE (2006).

Os tipos de ambientes presentes na sub-região do Pantanal de Poconé são diferenciados pelo relevo, sendo os seguintes:

(1) pequenas elevações isoladas conhecidas como cordilheiras; (2) campos de inundação – são as áreas sujeitas a inundações periódicas; (3) baías - são áreas deprimidas, contendo água; (4) vazantes - são áreas de depressão entre as baías com caráter de curso fluvial intermitente; e (5) corixos - são os pequenos cursos d'águas, conectados ao rio principal.

Cunha (2014), ao classificar os conjuntos de plantas indicadores do local, no Pantanal Mato-Grossense, utiliza o conceito de Macrohabtats, definidos como unidades alvo de manejo, proteção, conservação, normatizações de limpeza, substituição, capacidade de suporte para pastagem, turismo e pesca. Locais estes que em alguns casos, apresentam-se associados à formas de relevo e diferentes tipos de solos. Ao definir os macrohabitats para o Pantanal, definiu-se três tipos de áreas com sua cobertura vegetal específica, de acordo com o quadro 01.

MACROHABITATS		CONSTITUIÇÃO		
		- Pântanos de plantas herbáceas (brejos);		
ÁREAS PANTANOSAS	ente u s	-Pântanos dominados por <i>Cyperus gigantheus</i> (Pirizal);		
	rmanentemer inundadas ou encharcadas	- Pântanos dominados por <i>Thalia geniculata</i> (Caitezal);		
ANT	anen ndac char	- Pântanos dominados por <i>Canna glauca</i> (Caitezal);		
AS P	Permanentemente inundadas ou encharcadas	- Pântanos poliespecíficos e;		
ÁRE	<u> </u>	- Pântanos flutuantes (batumes).		
	SE	- Pouco inundado (campo de caronal, dominado por Elyonurus muticus);		
	olant	- Inundado por cerca de 3 meses (campo de rabo de burro Axonopu.		
	om p	leptostachyus, campo capim vermelho Andropogon hypogynus);		
	bertas com herbáceas	- Inundado por cerca de 6 meses (campo de mimoso Axonopus purpusii e		
ш	bert	outros);		
STR	Áreas cobertas com plantas herbáceas	- Comunidades herbáceas inundadas por cerca de 6 meses em áreas de		
PERIODICAMENTE TERRESTRE	Áre	sedimentação ao longo do rio.		
<u> </u>	Com predominância de plantas herbáceas, arbustos e árvores agrupadas	- Inundação por algumas semanas (Campo de murunduns);		
MEN		Inundadas até 3 meses (Campo sujo de canjiqueira Byrsonima orbygniana		
DICA		e de lixeira <i>Curatella americana</i>);		
RIO		- Inundada até 6 meses (Campo sujo de pombeiro <i>Combretum laxum, C.</i>		
<u> </u>	pro pla ark	lanceolatum).		
	_	- Arbustal inundado até 4 meses (espinhal, dominado por Mimosa pellita);		
	Áreas com arbustais	- Arbustal inundado até 3 meses (Canjiqueiral, Byrsonima spp.);		
	reas	- Arbustal inundado até 6 meses (Pombeiral, Combretum lanceolatum e C.		
	4	laxum).		
		- Áreas cobertas com Cerrado <i>sensu latu</i> ;		
ÁREAS PERMANENTEMENTE TERRESTRE	aços s,	- Áreas cobertas com florestas semidecíduas;		
	terr ipõe	- Áreas cobertas com florestas decíduas;		
	-leques, teri Javiais, capõe cordilheiras	- Áreas cobertas pela palmeira <i>Schelea phalerata.</i>		
MAN	Paleo-leques, terraços aluviais, capões, cordilheiras			
PER	Pale			

Quadro 01 - Classificação de macrohabitats do Pantanal. **Fonte:** Cunha (2014).

¹ Palestra proferida pela professora Dra. Cátia Nunes da Cunha, no evento, Il Congresso Brasileiro de Áreas Úmidas – Delineamento se Áreas Úmidas, realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas e Centro de Pesquisas do Pantanal, realizado em agosto de 2014.

A sub-região do Pantanal de Poconé compreende a região do Baixo Cuiabá, trecho da bacia do Rio Cuiabá constituída de planícies de inundação (área pantaneira), em que a integridade ecológica depende principalmente da ecodinâmica das terras altas (LIBOS, et al.,2003). O rio Cuiabá drena áreas de planalto, a depressão cuiabana até chegar no Pantanal. A Depressão Cuiabana coalesce com a superfície baixa do Pantanal Mato-Grossense, é constituída por uma superfície erosiva e rampeada que se estende para o norte, constitui fornecedora de sedimentos carreados para a sub-região do Pantanal de Poconé.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Geomorfologia Fluvial

O entendimento das terras inundáveis está diretamente relacionado à gênese e às formas de relevo, já que a conformação das mesmas e suas características estabelecem relações com o desenvolvimento da fauna e flora adaptadas ao tempo em que essas áreas ficam inundadas e secas.

A Geomorfologia Fluvial contribui para a compreensão dos processos que dão origem às formas relacionadas ao escoamento dos rios. O rio é um dos mais importantes agentes geomorfológicos, capaz de erodir, transportar e depositar sedimentos. No Pantanal os rios tem grande importância para a dinâmica desse ambiente, passando por transformações ao longo do ano e originando diferentes feições provenientes das mudanças ligadas aos ciclos de cheia e seca.

Os processos ecológicos existentes nessa região são regulados pelas flutuações anuais do nível de água (JUNK et al. 1989; NEIFF, 1990). As diferenças locais da inundação (intensidade e duração), assim como as variações topográficas, modelam a paisagem (NEIFF, 1990, 2001; CUNHA et al. 2007).

Paisagem essa, composta por grande parte da área da Bacia do Alto Paraguai, cuja planície é sazonalmente inundável por rios que apresentam características muito diferentes de rios de outras regiões do Brasil, sendo comum rios com padrão de drenagem distributário, que formam sistemas de leques aluviais de variadas dimensões. O maior dos leques aluviais dominados por rios

que constitui o Pantanal é o do Rio Taquari, com diâmetro de aproximadamente 250 Km, e ao Norte do mesmo, encontram-se os leques do rio São Lourenço, do rio Cuiabá e do Rio Paraguai-Corixo Grande, já ao sul encontram-se os leques o Aquidauana e Paraguai-Nabileque (ASSINE, 2003).

Os rios do Pantanal sofrem frequentemente mudanças em algumas partes de seus cursos, devido ao aporte de sedimentos gerados pela erosão dos solos decorrentes das bacias de captação, geralmente situadas no planalto, onde o uso tem se tornado cada vez mais ativo com as atividades agropecuárias. Parte dos sedimentos transportados pelos rios acumula-se progressivamente em seu leito. Ao mesmo tempo diques naturais são formados nas margens dos canais, crescendo verticalmente durante as cheias, quando águas carregadas de sedimentos extravasam o canal, o que geralmente ocasiona o carreamento de sedimentos para a planície de inundação (ASSINE & SOARES, 2004).

Os rios desenvolvem importante trabalho ao realizar o transporte, erosão e deposição do material detrítico. Transportam as cargas dissolvidas, compostas pela solução química proveniente das rochas e que depende dos fatores climáticos, da geologia da topografia, da vegetação e do tempo gasto para o escoamento atingir o canal; as cargas de sedimentos em suspensão, compostos por partículas de granulometria reduzida (silte e argila), que geralmente são depositados nos trechos com águas calmas ou lagos; a carga do leito do rio, composta por partículas de granulometria maior (areias e cascalhos) são roladas, deslizadas ou levadas por saltação ao longo dos rios.

Os rios que chegam ao Pantanal carregando em suas águas as cargas detríticas e outras substancias, provenientes dos planaltos e escarpas que circundam a depressão do Alto Paraguai. Geralmente a deposição da carga detrítica carregada pelos rios ocorre quando há uma diminuição da competência ou capacidade fluvial, causada pela redução da declividade, redução do volume ou aumento do tamanho das partículas. No caso dos rios do Pantanal há a baixa declividade, com dificuldade de escoamento das partículas carregadas pelos rios, dando origem à sedimentação na planície de inundação.

O volume de sedimentos disponível nos rios do Pantanal vem sendo incrementados nos últimos 25 anos, devido à progressiva ocupação e utilização de terras na bacia de drenagem o que tem acelerado a erosão, principalmente nas

cabeceiras, disponibilizando um volume maior de sedimentos que são transportados em direção ao Pantanal (PADOVANI et al., 1998).

Os sedimentos carregados pelos rios vão diminuindo sua granulometria à jusante, com a diminuição da declividade há uma diminuição da competência fluvial, ou seja a capacidade do rio é calculada pela quantidade de detritos de determinado tamanho, que o rio pode deslocar, como carga do leito (CHRISTOFOLETTI, 1981).

De acordo com Assine (2003), os principais sistemas deposicionais existentes no Pantanal são megaleques fluviais, planícies fluviais e sistemas lacustres. Uma das suas características mais marcantes são os megaleques fluviais, que constituem sistemas distributários (WEISMANN et. al. 2010), formados pela mudança da topografia de rios que saem de áreas mais elevadas para áreas de menor topografia, onde são depositados os sedimentos, que se espraiam em formato de leque.

O rio Paraguai é o rio-tronco, que coleta a água dos leques aluviais marginais. Tais leques, continuam ativos, porém, com alguns lobos abandonados, e em alguns casos estabilizados por influencia da cobertura vegetal, sendo submetidos a processos de erosão, provenientes superimposição de redes de drenagens tributárias (LATRUBESSE et al., 2005).

A sub-região do Pantanal de Poconé é composta por diferentes bacias e sub-bacias hidrográficas, de diferentes tamanhos, sendo o Cuiabá, o Paraguai, o Bento Gomes e o Paraguaizinho os principais rios do Pantanal de Poconé.

A dinâmica de inundação no Pantanal está, condicionada pelo regime do rio Paraguai e seus afluentes, ao padrão de chuvas da bacia hidrográfica do Alto Paraguai, às características físicas dos planaltos do entorno e dos aspectos da planície do Pantanal.

O Projeto RADAMBRASIL enfoca três sub-bacias na sub-região do Pantanal de Poconé: Cuiabá, Bento Gomes e Paraguaizinho. Na mesma sequência pode-se diferenciar pelo tamanho da maior para a menor bacia hidrográfica.

4.2 Formas de relevo do Pantanal

O Pantanal apresenta além das formas de relevo mais conhecidas em escala regional, como os Leques aluviais, as planícies fluviais e os sistemas lacustres, apresenta formas de relevo peculiares e de terminologia tipicamente regional:

4.2.1 Planícies de inundação

A planície de inundação é formada pelas aluviões e por materiais variados depositados no canal fluvial ou fora dele, nas bordas dos cursos d'água, a qual é periodicamente inundada pelas águas dos rios. Com o transbordamento, pela elevação do nível do canal fluvial parte dos materiais detríticos existentes na água é depositado nas margens originando os diques marginais, formados geralmente por areias finas e médias.

A vegetação existente na planície de inundação desempenha o papel de diminuição da competência da deposição fluvial, influenciando na elevação do nível do leito e planície de inundação. Com as cheias os materiais mais grosseiros são levados às áreas adjacentes ao canal fluvial e os materiais mais finos são depositados em áreas mais distantes (CHRISTOFOLETTI, 1981). Devido à elevação vertical os diques ficam mais altos e a sedimentação no canal fluvial também aumenta, dessa forma, as depressões do entorno permanecem mal drenadas e pantanosas, o que se constata no Pantanal.

No Pantanal ocorre o suprimento sedimentar proveniente da bacia de drenagem, que geralmente faz com que o canal seja assoreado por agradação, formando diques marginais, que crescem verticalmente durante as cheias, quando as águas carregadas de sedimentos extravasam o canal, depositando sedimentos nas áreas adjacentes. Os Leques dos rios Taquari, Cuiabá e São Lourenço apresentam paisagem extremamente mutante, devido a essa dinâmica de preenchimento sedimentar (ASSINE, 2003).

Diferentes formas de relevo são formadas na planície de inundação, desenvolvidas pelo processo de sedimentação, como: os Diques marginais, os

sulcos, depósitos de recobrimento, as bacias de inundação (CHRISTOFOLETTI, 1981) (Figura 07).

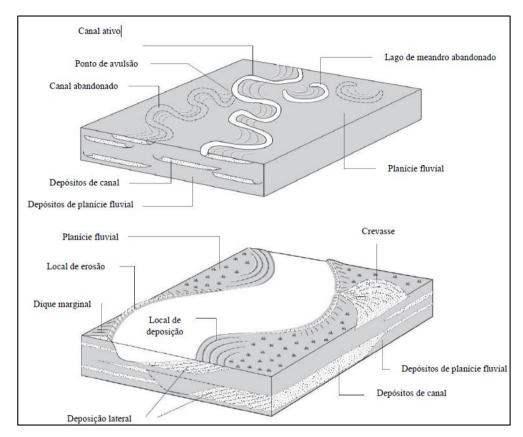


Figura 07 – Principais feições morfológicas e arquitetura de depósitos de rios meandrantes.

Fonte: Nichols (2009)

No período das cheias grande volume de águas e sedimentos são levados para a planície de inundação, geralmente com o transbordamento pelas margens, com a saída da água e sedimentos, ocorrendo o rompimento dos diques marginais (arrombados). Ocorrendo em alguns casos, avulsão do canal principal, espraiamento e progradação sobre a planície aluvial (ASSINE, 2003). Há a ocorrência de rios no Pantanal, que correm em nível mais elevado do que suas planícies de inundação, devido a formação dos diques marginais (FRANCO & PINHEIRO, 1982).

4.2.2 Bacias de Inundação

São as partes mais baixas da planície, formada por áreas pouco drenadas, planas, sem movimentação topográfica, localizadas nas adjacências das faixas aluviais dos canais meândricos ativos ou abandonados. Servem como áreas de decantação para os sedimentos finos em suspensão carregados nas fases de transbordamento(CHRISTOFOLETTI, 1981).

A taxa de sedimentação nessas áreas são muito lentas, formando-se camadas síltico-argilosas com a incorporação de matéria orgânica devido a existência de densa vegetação no local. O tamanho, forma e posição das bacias de inundação dependem da história da planície de inundação, apresentando-se geralmente alongada no mesmo sentido do curso d'água. No Pantanal, além dos diques marginais ou paleodiques marginais, são encontrados em algumas áreas, nas bacias de inundação micro relevos construídos por térmitas, que recebem a denominação de Murundu.

Nas bacias de inundação ou campos inundáveis são características as condições redutoras (ambiente hidromórfico), com apresentação de um horizonte plintico (ou petroplintico), pouco profundo e continuo (RESENDE *et. al.*, 1999).

4.2.3 Cordilheiras, diques e paleodiques

Segundo Assine e Soares (2002) as cordilheiras são formadas por areia branca, solta, recoberta por vegetação florestal tipo Cerradão (savana arbórea). A cordilheira é uma denominação regional, usada para designar os diques marginais, paleodiques e/ou paelocanais.

As cordilheiras no Pantanal são compostas por encraves de floresta em parte altas, circundada por formas graminóides, com prolongados períodos alagados. O que distingue estes agrupamentos de espécies florestais em confronto com as de cerrado é a presença constante de palmeira Acuri (*Attalea sp.*), junto com as espécies florestais, funcionando como indicadora das áreas elevadas, sem ou com pouca influência de inundação. Quando apresenta formato circular, recebe a denominação de capões, onde estão presentes vegetação do tipo, Acuris, Aroeira (*Astronium sp.*), Taperebá (*Spondias sp.*), Jatobá (*Hymenaea sp.*) Ipês-amarelo e roxo (*Tabebuia spp.*) (BRASIL, 1982).

Ao estudar a evolução do uso e ocupação da terra no Pantanal de Nhecolândia, Bacani e Sakamoto (2007) constataram que as cordilheiras são as unidades morfológicas mais impactadas pela ocupação antrópica, com o predomínio do uso com a pecuária, como ocorre no Pantanal.

4.2.4 Murundus

São definidos como formações naturais de configuração aproximadamente cônica, apresentando dimensões variáveis, em geral de 3m a 15m de diâmetro, altura que não excede a 3 metros. Constitui grupamentos específicos que caracterizam um micro relevo peculiar. Recebe denominações diferenciadas de acordo com a região e geralmente é associado ao ambiente ao qual faz parte, recebendo a denominação de campos de murundus (RESENDE et. al., 1999).

Os Murundus são formações que ocorrem geralmente associados à áreas com algumas condições especificas: áreas úmidas, com ressurgência sazonal do lençol freático; áreas com regime de inundações temporárias, como ocorre em depressões fechadas, onde formam lagoas intermitentes e em algumas planícies de inundação fluvial. Já foi identificado em outros locais do Brasil, como em platôs litorâneos e ao longo do Vale do Rio São Francisco (RESENDE et. al., 1999).

Existem algumas hipóteses sobre a origem dos micro relevos formados pelos murundus, uma hipótese geomorfológica, na qual os murundus seriam relevos residuais que resultam da ação erosiva diferencial, causada pela ação da águas de escoamento superficial. E outra hipótese biológica, na qual os murundus seriam construções resultantes da atividade de térmitas. A primeira é incompatível com alguns aspectos relacionados a esse tipo de microrrelevo e a situação em que ele ocorre, como no caso dos campos inundáveis do Pantanal, onde o terreno se apresenta mais embaciado, ou em depressões fechadas (RESENDE et. al., 1999).

Os murundus tem sua altura e formato variados de acordo com sua localização e diferentes áreas, bacias de inundação fluvial ou em vertentes de vales tipo veredas, apresentando-se mais arredondados no primeiro caso e mais elíptico no segundo. A cobertura vegetal desse micro relevo está associada a melhor

condição de drenagem em relação ao seu entorno, formado no Pantanal pelo campo inundável, composto predominantemente por graminácea (Figura 08).

A vegetação dos murundus é continua e de composição diversificada, com espécies lenhosas, apresenta entre os diferentes estratos de vegetação traços recentes da atividade da fauna, como construções de térmitas e buracos de tatus. A baixa permeabilidade superficial e a declividade proporcionam maior aridez e a presença de vegetação típica de climas mais secos, como as cactáceas (RESENDE et. al., 1999).

Resende et. al.(1999) observou características existentes no interior dos murundus, constatando que nas primeiras camadas da superfície encontrava-se a mesma organização estrutural das construções das térmitas. Na meia altura do murundus a presença dessa estrutura diminui e mais próximo à base a estrutura apesenta-se composta por material mais homogêneo, com maior porosidade e podendo haver a presença de nódulos argilosos pequenos (<1 cm) e endurecidos. A morfologia relatada pelo autor foi associada aos murundus mais elevados. Associou-se também os murundus mais rebaixados às partes mais à montante das vertentes.

O RADAMBRASIL trata esse microrrelevo como originário da erosão diferencial e depois habitados por térmitas, como pode ser observado a seguir:

Superfície plana composta pela coalescência de cones aluviais sujeita, concomitantemente, aos processos de sedimentação e erosão nas inundações anuais. A inundação dessas áreas ocasiona a deposição de partículas, ao mesmo tempo em que o fluxo de água em filetes entrelaçados na superfície do terreno provoca a erosão, muitas vezes individualizando microrrelevos que posteriormente serão ocupados por térmitas edificando os murundus.

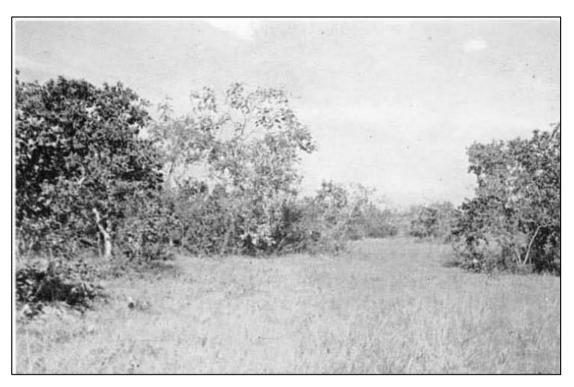


Figura 08 – Savana Parque, caracterizada pelas reboleiras (murundus), com vegetação densa, com Baru, Gonçalo-alves e Sucupiri, circundadas pelo estrato graminóide, Folha SE 21-X-A Junho/80.

Os murundus apresentam forte contraste com relação ao solo hidromórfico dos campos inundáveis onde estão sobrepostos e aos quais estão agregados, apresentando baixos teores de ferro e ausência de hematita, baixo teor de matéria orgânica (inferior a 2%) abaixo dos 20 cm de profundidade, com cores geralmente claras, bruno-amarelada (10 YR 5/4-6) (RESENDE et. al., 1999).

4.2.5 Baías

Constituem áreas deprimidas, que contem água, às vezes salobra, delineando formas circulares, semicirculares ou irregulares. Em imagens de satélite sua disposição apresenta-se com certa linearidade, suas dimensões variam de dezenas a centenas de metros.

4.2.6 Corixos

São pequenos cursos d'água, de caráter perene, conectado Às baias contiguas. É constatado em campo que os corixos possuem maior poder erosivo, se comparado às vazantes, com a incisão maior no sentido linear, dando origem a canais mais profundos.

4.2.7 Vazante

São as amplas depressões situadas entre as cordilheiras. Em época de enchente serve de escoadouro das baias, adquirindo o caráter de curso fluvial intermitente, com vários quilômetros de extensão. Podem existir algumas vazantes com caráter perene, cuja situação está ligada à proximidade do lençol freático, aflorante a poucos metros da superfície.

4.2.8 Leques aluviais

Os leques aluviais foram desenvolvidos no Pantanal durante a época do Pleistoceno Terminal, momento em que os rios transportavam grandes massas de areias, em épocas específicas do ano, espalhando-se em forma de leque ao chegar na bacia detritica do Pantanal (AB'SÁBER, 1988).

De acordo com Ab'Sáber (1988) os leques aluviais do Pantanal se desenvolveram entre 23 e 13.000 anos antes do presente, as drenagens meândricas e os grandes banhados desenvolveram-se entre 12 e 13.000 anos e nos últimos seis mil anos originaram-se as feições e ecossistemas.

Assine (2003) define o Pantanal como um sistema com predomínio de leques aluviais dominados por rios meandrantes, com gradiente topográfico baixo, apresentando cinturões meandrantes ativos na parte superior, planícies de inundação pantanosas e diques marginais com vegetação. O mesmo autor define o Leque aluvial como sendo um cone distributário desenvolvido pela construção e

abandono de lobos originados pelo fluxo de água e sedimentos provenientes das zonas de erosão adjacentes.

Devido a existência de diferentes definições para as formas de relevo do Pantanal, abordadas neste estudo, reuniu-se algumas das definições mais utilizadas, por especialistas de diferentes áreas (Quadro 02).

TERMINOLOGIAS DAS FORMAS DE RELEVO/ DEFINIÇÕES – INSITUIÇÕES E AUTORES	CORDILHEIRA	MURUNDU	CAMPO DE INUNDAÇÃO
RADAM BRASIL – FRANCO e PINHEIRO (1982)	Pequenas elevações do terreno situada entre as baias, geralmente 2m acima do nível da água, quase nunca alagadas, servindo de abrigo para gado e sede de fazendas; Feições bastante peculiares com denominações tipicamente regionais.	Microrrelevo originário da erosão diferencial e depois habitados por térmitas	-
ALMEIDA E LIMA(1959)	Faixas de terreno elevado e não mais que meia dúzia de metros sobre o fundo das baias. São áreas nunca alagadas, onde refugiam os animais nas inundações, e que tem cobertura vegetal subxerófila ou grupamentos monovegetais: babaçuais, bocaiuvais, acurizais, paratudais, etc.	Pequenas ilhas, onde instalam-se árvores e arbustos (paratudo, lixeira) crescendo próximo a cupins, em torno dos quais se acumulam sedimentos, permitindo que pequenas porções do solo fiquem defendidas das águas.	Formado por enormes áreas campestres, são o domínio por excelência dos pantanais. É o foco da vida regional. Resistem à invasão das águas e reaparecem no período seco, entremeados de banhados ou lagoas. Gramíneas e outras espécies herbáceas forrageiras dominam sua paisagem.
ALMEIDA (1945); VALVERDE (1972)	Consideram que são paleodunas, antigos cordões de dunas formados por processos eólicos durante o Pleistoceno, quando a região do Pantanal estava submetida ao clima semiárido. Seriam feições herdadas, originadas em condições ambientais pretéritas que ocorreram ao longo do Quaternário.		
CHRISTOFOLETTI (1981)	Diques marginais, constituídos por saliências alongadas compostas por sedimentos, bordejando os canais fluviais, sendo que a sua construção se dá pelo processo de superelevação da faixa aluvial, por onde escoa o curso de água, acima do nível geral da planície de inundação. Sua largura varia entre a metade e quatro vezes a largura do canal.	-	A planície de inundação, é formada pelas aluviões e por materiais variados depositados no canal fluvial ou fora dele, nas bordas dos cursos d'água, a qual é periodicamente inundada pelas águas dos rios.
ALVARENGA et al. (1984); AB'SABER (1988)	Atribuem sua gênese a processos oriundos da dinâmica fluvial: seriam paleodiques, antigos diques marginais.	-	-
RESENDE et. al. (1999)	-	São definidos como formações naturais de configuração aproximadamente cônica, apresentando dimensões variáveis, em geral de 3m a 15m de diâmetro, altura que não excede a 3 metros. Constitui grupamentos específicos que caracterizam um micro relevo peculiar. São formados devido à atividade biológica, que se configurou às condições de inundação peculiares desses ambientes.	-
SEPLAN (2003)	Diques marginais – feição morfológica (definida como barranco)	Microformas de relevo, que ocorrem dentro das áreas alagáveis, constituídas por montículos, com até 1,5m de altura e que permanecem fora do alagamento sazonal, associados a esses montículos encontram-se os termiteiros.	Áreas alagáveis (várzeas ou baixadas) aquelas periodicamente inundadas, que alternam fases terrestres e aquáticas. Corresponde a depósitos sedimentares dos canais fluviais, meandrantes, os quais possuem gênese primordialmente associada ao baixo gradiente de declividade das superfícies ou a condicionantes estruturais. O processo de inundação dessas planícies está associado à variação sazonal dos períodos

			chuvosos e ao aumento do volume de água, que extravasa o
ASSINE (2003)	Cordões arenosos, dois a três metros mais elevados que a superfície das salinas, hoje cobertos de vegetação arbustiva/arbórea, conhecidos na região pelo nome de "cordilheiras".	-	leito e preenche as áreas marginais da planície
AB'SÁBER (2006)	Antigos e recentes diques marginais — constituem ligeiras elevações na planície arenosa, sublinhadas por corredores de vegetação florestal (florestas decíduas e/ou cerradões), que recebem o nome popular de "cordilheiras", altamente simbólico. Ficam interiorizadas em relação à margem dos rios atuais.	-	-
CUNHA et. al. (2010)	Paleodique, muito arenosos, que alcançam aproximadamente 1 a 5 metros, acima do nível da inundação, tendo a predominância da erva <i>Bromélia Balansae</i> (gravatá) sobre o solo, o que indica condições permanentes de não alagamento.	São pequenas elevações no terreno, conhecidas regionalmente por "murundus", "cocurutos" ou "monchões", sobre os quais ocorrem pequenos agrupamentos arbóreos não inundáveis, compostos por espécies que ocorrem no cerrado.	São áreas planas inundáveis e dominadas por gramíneas. Podem ser classificados como campos de inundação, campos de inundação com murundus e campos limpos. Os campos limpos possuem baixa densidade de árvores e arbustos.
FERNANDES et. al. – CPP (2010)	São antigos diques fluviais, ou seja, locais de deposição de sedimentos na borda de leitos fósseis de rios da região e são as partes mais altas encontradas dentro da planície. Em geral são faixas contínuas, alongadas e sinuosas, que podem estar conectadas a outros tipos de habitats, como Campos de Murundus e Landis. (Cordilheiras - vegetação Savana arbórea)	São pequenas formações arbóreas com formato circular e relevo positivo (pequenas "ilhas" que não inundam). Um dos elementos arbóreos mais freqüentes nos campos de murundus (localmente denominados pelos pantaneiros de "lixeiros") é a lixeira <i>Curatella americana</i> (Dilleniaceae).	Campos de inundação com murundus - Áreas abertas inundáveis com predomínio de gramíneas. Campos Limpos — campos inundáveis com baixa densidade de árvores e arbustos.
BEIRIGO et. al. (2011)	Denominação local para pequenas elevações em forma de cordões que ocorrem na paisagem. São elevações de 1 a 6 metros, com ocorrência marcante de solos eutróficos das classes formada dos Planossolos e Luvissolos, com o horizonte superficial de textura arenosa, contrastando com um horizonte superficial de textura média/argilosa. Constituem as posições mais elevadas da paisagem, onde a inundação ocorre somente em eventos excepcionais.	Pequenas elevações de forma côncava, de 1 a 1,5 metro de altura, em relação aos campos de inundação sazonal. Em vista aérea, são evidenciadas por pequenas áreas circulares com Cerrado <i>stricto sensu</i> (Savana Arborizada), que contrastam com a vegetação de Savana gramíneo-lenhosa, que ocorre no campo de inundação sazonal. Tem sua gênese atribuída à atividade de térmitas, que, com o agrupamento e posterior coalescência dos termiteiros, dão origem a essa feição de geomórfica.	São áreas inundadas durante o período de cheia. Recebem a denominação local de vazantes, áreas amplas e deprimidas, inseridas entre cordilheiras e entre os murundus. Estão sujeitas a uma grande variação do lençol freático, que causa oscilações nas condições de oxirredução dos solos. Durante a inundação, essas áreas comportam-se como canais de drenagem (escoadouros). São, em sua maioria, de caráter intermitente, mas, em locais onde o lençol freático está mais próximo da superfície, apresentam-se inundados. Há predomínio marcante de solos da classe dos Plintossolos e vegetação do tipo Savana gramíneo.

Quadro 02 – Classificação e denominações de formas de relevo do Pantanal. Elaborado pela autora, 2015.

4.3 Morfologia do solo

Constitui o estudo da aparência do solo, segundo as características visíveis a olho nu. As principais características observadas na descrição do perfil de solo são:

Cor – Com relação as cores dos solos pode-se associar os solos tropicais bem drenados às cores vermelhas e amarelas; os solos hidromórfico tendem a ser acinzentados, sendo que os mais próximos à superfície, com teores mais elevados de matéria orgânica apresentam coloração mais escura.

Textura – Proporção relativa das partículas que compõem o solo, por tamanho: argila, silte e areia. Os cascalhos e calhaus constituem a pedregosidade.

Estrutura – É a agregação das partículas em unidades maiores. Pode ser: granular, laminar, em blocos, prismática e colunar.

Porosidade – Espaço no solo ocupado por ar, água e seres vivos. É dividido em macroporos e microporos. Grande parte da porosidade é invisível a olho nu.

Consistência – é o comportamento mecânico do pedomaterial sob condições variáveis de umidade. Constitui a resistência do solo a alguma força que tende a rompê-lo. É verificada com o solo molhado, úmido e seco.

Outras informações são observadas em campo, como a espessura dos horizontes e a transição entre eles.

4.4 Datação por Luminescência Óptica Estimulada (LOE)

Pesquisas recentes estão sendo realizadas no Pantanal, buscando conhecer a evolução e funcionamento dos sistemas fluviais deposicionais e a influencia das mudanças climáticas quaternárias nessa região, com a intenção de se conhecer a idade de deposição de sedimentos e mudanças na paisagem, o método de datação por Luminescência Óptica Estimulada (LOE) é um dos que vem sendo utilizado.

A Luminescência é um fenômeno conhecido e registrado na literatura desde o século XVII. O primeiro registro da luminescência foi atribuído ao Sr. Robert Boyle, na sociedade real de ciências da Inglaterra, ele descobriu o fenômeno ao estudar os cristais de diamante. Algumas pessoas já falavam que haviam cristais que emitiam luz, se os mesmos fossem aquecidos, no escuro quando aproximava os cristais de diamante de uma vela eles emitiam luz, mas ele foi o primeiro a escrever sobre o assunto.

O Fenômeno que Boyle descreveu em 1964 - termoluminescência foi definido pela emissão de luz por algumas substâncias, sendo que isso ocorre quando a mesma é exposta à radiação ionizante e quando posteriormente é submetida a um agente excitante, nesse caso o calor. De modo mais conceitual a Termoluminescência emite luz resultante da energia que a radiação ionizante deposita no cristal. Alguns materiais isolantes ou semicondutores conseguem acumular a energia da radiação ionizante, que pode ser alfa, beta, gama, raio X, raios cósmicos. Essa energia é depositada no cristal e o mesmo consegue armazená-la durante um período de tempo, esse período pode ser algumas horas, alguns anos ou milhares de anos. Se o agente excitante é o calor esse fenômeno é chamado de termoluminescência.

A luz emitida depende da característica do material e da quantidade de energia depositada nesse material. Ao estudar esse fenômeno é possível ter informações sobre as características do material e também da quantidade de energia que esse cristal recebeu. Se o agente excitante for a luz ao invés do calor, por que a luz também pode ser um agente excitante, nesse caso então chamamos de luminescência opticamente estimulada. A característica essencial da termoluminescência e da Luminescência óptica estimulada é que a emissão de luz cessa em escala muito rápida, em questão de microssegundos depois de cortado o estimulo, diferenciando-se dos materiais fosforescente, que ainda continuam emitindo luz, mesmo sem estimulo (WINTLE et. al., 2008).

A quantidade de luz emitida é proporcional a quantidade de energia ionizante que o material recebeu, portanto a velocidade com que a energia é liberada depende da fonte de estimulo. A fonte de luz com comprimento de ondas menores tem um estimulo mais forte. Dependendo do objetivo que se pretende no trabalho e dependendo do material, por exemplo o feldspato é muito sensível ao estimulo por radiação infravermelha, já o quartzo não é sensível. Os dois minerais citados são os mais utilizados para esse tipo de datação. Os equipamentos

comerciais automatizados usados para a datação com LOE (Luminescência Óptica Estimulada) geralmente tem três fontes de estimulação: infravermelho, luz azul e luz verde. As duas últimas são muito utilizadas por que sensibilizam uma quantidade muito grande de materiais.

4.5 Geoprocessamento

O geoprocessamento é o uso automatizado de informação, que de alguma forma está vinculada a um determinado lugar no espaço, por meio de um endereço ou através de coordenadas. Está associado a vários sistemas, incluindo-se o Sistema de Informação Geográfica (GIS ou SIG), que reúne a maior capacidade de processamento e análise de dados espaciais e que pode ser aplicado a qualquer tema que manipule dados ou informações vinculadas a um determinado lugar no espaço e que seus elementos possam ser representados em mapas (CÂMARA; MEDEIROS, 1998).

Definido como uma tecnologia transdisciplinar, o geoprocessamento, funciona através da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados (ROCHA, 2000).

As novas tecnologias de informação e tratamento de dados espaciais, assim como o geoprocessamento tornaram-se instrumentos indispensáveis, à medida que facilitam a espacialização da informação, acesso maior, precisão e velocidade na obtenção e processamento de dados necessários às análises, possibilitando o maior conhecimento do espaço, da sociedade e das relações existentes entre ambos, constituindo subsídio indispensável à tomada de decisões. Essa nova tecnologia muda a forma de coletar, utilizar e disseminar a informação, permitindo o acompanhamento em tempo real do desenvolvimento de planos e políticas por meio de imagens de satélite, mapas entre outras diversas formas (VEIGA; XAVIER DA SILVA, 2004).

Através do geoprocessamento, as particularidades de um local ficam explícitas, possibilitando análises mais concretas e confiáveis, contribuindo sobremaneira para a elaboração de planos e estratégias necessários à gestão do

território e de forma compatível com as características particulares de cada sociedade e do espaço ocupado e produzido por ela.

Os instrumentos computacionais do geoprocessamento, chamados de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), permitem a realização de análises complexas, quando integram dados de diversas fontes, criam banco de dados georreferenciados e ainda tornam possível a produção de documentos cartográficos. O SIG, portanto, é um sistema que procura descrever o espaço real, realizando a sobreposição de vários planos de informações.

Por se tratar de uma grande superfície atingida pela inundação sua descrição e análise requer, ao mesmo tempo, a escolha de métodos que contemplem um levantamento mais global de seu funcionamento, aliado aos estudos que aprofundem o conhecimento sobre as características em escala de detalhe, o que neste caso, é facilitado com o uso do geoprocessamento.

5 PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

A pesquisa foi realizada percorrendo-se quatro etapas ou níveis de investigação, passando primeiramente pela obtenção dos dados, pelo processo de armazenamento e registro, processamento dos dados e informações armazenada durante os quatro anos, para que pudesse se chegar ao resultado final, conforme figura 09.

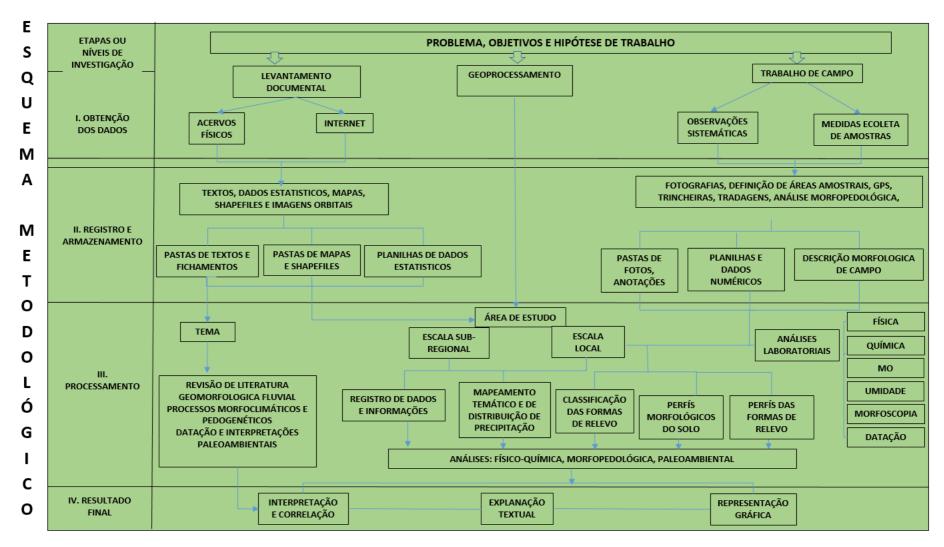


Figura 09 - Esquema Metodológico da pesquisa

5.1 Levantamento cartográfico

O Geoprocessamento e mais especificamente os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresentam a capacidade de representar e analisar características espaciais de ambientes sedimentares modernos, disponibilizando, desta forma, ferramentas para incrementar o grau de definição espacial de detalhes de áreas que, em alguns casos, apresentam difícil acesso, como o Pantanal. Permite a análise em diferentes espaços e com múltiplas datas, ou seja, análises multi-temporais.

Foram utilizados materiais e ferramentas relacionadas com o geoprocessamento, por apresentarem grande utilidade aos estudos em áreas úmidas de difícil acesso em alguns meses do ano e por facilitar o entendimento da correlação dos elementos do meio físico e até antrópicos existentes no espaço estudado, possibilitando uma análise integrada dos dados.

Com a finalidade de se buscar informações mais especificas sobre a área de estudo, foi realizado um levantamento, com os respectivos procedimentos e programas utilizados para o tratamento, dos seguintes dados secundários:

- Os mapas de caráter regional foram redefinidos no software ArcMap 9.3, a partir de bases cartográficas cedidas pelo CPRM, SEMA-MT e SEPLAN-MT; Para a descrição e reconhecimento da geologia, geomorfologia, tipos de solo, vegetação e hidrografia da sub-região em estudo, empregou-se o mapeamento temático na escala de 1:250.000 do Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO) realizado pela Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso, através do Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico (SEPLAN, 2000). Foi realizado a delimitação da área de estudo a partir do limite fornecido por Silva, a partir da delimitação de Silva e Abdon (1998). Após o recorte da área, foram realizados correções e ajustamentos dos temas justapostos.
- Imagens SPOT com resolução espacial de 2,5 metros, do mês de junho/ 2007, disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente SEMA, foram utilizadas para identificação das formas de relevo em escala de detalhe, realizados a partir da interpretação de imagens SPOT (data 2007), onde foram classificadas

as unidades morfológicas e plotados os pontos de realização das trincheiras e tradagens, para coleta de amostras de solos.

- Foi realizado o ajuste para que todos os planos de informações ficassem com o mesmo sistema de projeção UTM, Fuso 21S, Datum SIRGAS. Com o intuito de se enquadrar nos padrões globais de georreferenciamento, com o estabelecimento de um Sistema Geodésico de Referência único, conforme é recomendado pela Diretoria de Serviço Geográfico DSG.
- Realizou-se o recorte dos mapas temáticos de acordo com a delimitação da subregião do Pantanal de Poconé, fornecida pela Embrapa, de acordo com a delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões, definida por Silva e Abdon (1998). Os materiais cartográficos utilizados são oriundos de diferentes fontes (Quadro 03)

MATERIAL	DATA	LEVANTAMENTO	ESCALA	FONTE	REFERÊNCIA
Cartas Temáticas (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Hidrografia)	2000	SEPLAN	1:250.000	SEPLAN	Folhas SD-21 Cuiabá SE-21 - Corumbá
Carta Temática (Geologia)	1978	DNPM	1:1.000.000	RADAMBRASIL	Folhas SD-21 Cuiabá SE-21 - Corumbá
Shape de delimitação da Sub-região do Pantanal de Poconé	1998	SILVA & ABDON, 1998.	1:250.000	SILVA & ABDON, 1998.	Sub-regiões do Pantanal de MT e MS
Imagens de Satélite	2008	Satélite <i>Landsat</i> 5		INPE	Resolução 30 x30m Órbita 227 (ponto 71 e 72) e 226 (ponto 71)
Imagens de Satélite	2007	SPOT		SEMA-MT	Resolução espacial de 2,5 m

Quadro 03 – Material Cartográfico disponibilizado

5.2 Dados climáticos e hidrológicos

Os dados de Pluviometria da sub-região do Pantanal de Poconé foi obtido das estações da Agencia Nacional de Águas – ANA, contidas na área de estudo e em seu entorno, obtidos em agosto de 2013.

Primeiramente, foram utilizados os dados da Estação 1656002, que se encontra mais próxima à cidade de Poconé-MT, para a definição de qual ano serviria de base à seleção das imagens de satélite Landsat 5, que se apresentasse menos atípico, com relação à pluviosidade, o que refletiria na inundação da região. Os dados foram baixados, sistematizados e organizados. A partir das médias anuais chegou-se ao valor do desvio padrão (283). Ao lançar no gráfico a margem de desvio padrão para mais e para menos em relação à média anual, foram identificados os anos que estatisticamente estavam menos afastados de um ano com o total de chuva habitual.

Selecionou-se os anos que se encontravam dentro do intervalo de 0 a 20% de diferença da média total, identificando-se os anos mais secos e mais úmidos que a média, dentro do intervalo pré-definido. Outros procedimentos poderiam ser utilizados, por exemplo, a definição dos anos críticos (muito chuvoso e muito seco), porém, como se buscava utilizar imagens, de acordo com as variações hidrológicas de um mesmo ano, evitou-se a utilização de imagens de anos distintos, ou ainda de sensores diferentes.

Foi realizada a síntese das médias mensais e anuais por estação, com o objetivo de realizar a leitura da temporalidade das chuvas. Realizou-se a interpolação das chuvas mensais e anuais, apresentando-se os mapas da área com a distribuição da precipitação, considerando-se os totais de chuvas anuais (mm) e outros mostrando a distribuição da chuva em todos os meses do ano. O que demonstra como a variabilidade espacial da chuva também é espacialmente distribuída.

Em síntese os procedimentos de trabalho com os dados hidrológicos tiveram a seguinte sequência:

- Sistematização dos dados de chuva (considerando os totais anuais e mensais);
- Consistência dos dados sistematizados (refinamento da série de dados por eliminação de dados espúrios. Foram desconsiderados dados divergentes em duas vezes o desvio padrão da média respectiva, por exemplo, para o mês de janeiro

foram desconsiderados dados dos postos que estiveram inferiores ou superiores em duas vezes o desvio padrão).

- preparação do shape de pontos com os postos pluviométricos selecionados;
- Interpolação por krigagem, opção por interpolação esférica (técnica geoestatística para estimar dados intermediários e plumas espaciais);
- A distribuição das chuvas na área de estudo em cada mês, foi representado em duas sequências, de janeiro a junho e de julho a dezembro;
- Os totais médios anuais e mensais foram apresentados em planilhas e gráficos.

5.3 Materiais utilizados

- Uso do GPS Garmin Map76 CSx para registro dos pontos de coleta e observação, emprestado pelo Departamento de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso UFMT e Universidade de São Paulo-USP.
- Câmera fotográfica Sony 12. Megapixels utilizada para registro dos estratos de vegetação e das unidades morfológicas;
- Os *Software* utilizados para edição de textos, geocodificação, manipulação e modelização das informações foram: ArcGis 9.3, Google Earth Pro, Corel Draw, Excel, Word.
- Os materiais utilizadas para o trabalho de campo e descrição do perfil de solo foram: ferramentas como enxadas, pá, faca, martelo, trena, trado, água para molhar as amostras, caderneta e formulário de campo, caneta, lupa de bolso, etiquetas e sacos plásticos para coleta de amostras, manual de descrição e coleta de solo no campo, anel volumétrico para coleta de solos para identificação de umidade e Carta de Munsell (LEPSH, 2002).

5.4 Levantamento de Campo

Os trabalhos de campo realizados tiveram como finalidade, o reconhecimento das áreas, a identificação das formas de relevo levantadas

anteriormente, nas imagens do satélite Spot e imagens disponibilizadas pelo Google Earth e o registro fotográfico das espécies vegetais encontradas em cada unidade; a realização de tradagens e trincheiras para a descrição dos perfis morfológicos do solo e coleta de amostras dos horizontes dos perfis de solos, de cada unidade morfológica para as análises laboratoriais.

A análise pedológica foi realizada conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) e a descrição morfológica do solo em campo seguiu a sequência recomendada pelo Manual de descrição e coleta de solos no campo, elaborado por Lemos e Santos (1996).

Realizou-se oito campanhas às áreas onde foram realizados os trabalhos de campo, sendo duas viagens destinadas ao reconhecimento, observação e checagem das unidades morfológicas com suas devidas Coordenadas Geográficas, utilizando-se um GPS; identificando-se simultaneamente nas imagens de satélite; e seis viagens destinadas à descrição morfológica do solo e coleta de materiais para análise (Quadro 04), respeitando-se a possibilidade de acesso, de acordo com o período de seca no Pantanal e ao fato de algumas áreas ficarem inacessíveis em alguns meses do ano.

PONTO DE COLETA	DATA	COORD. UTM X,Y	ALTITU DE	LOCALIZAÇÃO	ATIVIDADADE DESENVOLVIDA
P1- Murundu -	09/11/2012	X-534.754 Y-8. 185.987	118m	Rodovia Transpantaneira Km 17 – Proprietário: Guilherme Arruda	
P2 – Cordilheira/Dique marginal	09/11/2012	X-512.639 Y-8.089.879	122m	Rodovia Transpantaneira Km 120 -Leque aluvial do Rio Cuiabá - Largo do Jofre	
P3 - Campo inundável	10/11/2012	X-512.559 Y-8.089.935	98m	Rodovia Transpantaneira Km 120 -Leque aluvial do Rio Cuiabá - Largo do Jofre	Trincheira;
P4 - Capão	11/11/2012	X-535.477 Y-8.183.080	121m	Rod. Transpantaneira Km 18	descrição morfológica de perfil de solo e coleta de materiais;
P5 – Campo de Murundu	11/11/2012	X-534.707 Y-8.185.841	115m	Rodovia Transpantaneira Km 17 – Proprietário: Guilherme Arruda	registro de imagens do local.
P6 - Murundu	08/05/2013	X-553.791	125m	Rodovia Porto Cercado Km14	

		Y-8.193.474		Faz. São Benedito	
P7 - Campo de inundação	08/05/2013	X-553.642 Y-8.193.567	122m	Rodovia Porto Cercado Km14 Faz. São Benedito	Tradagem; descrição cor, textura e consistência do solo; coleta de materiais p/ análise registro de imagens do local.
P8 - Cordilheira	08/05/2013	X-552.783	129m	Rodovia Porto Cercado Km14	
	03/10/2014*	Y-8.194.060		Faz. São Benedito	
P9 - Cordilheira	10/07/2013	X-575.457	132m	Baia do Retiro Novo	
		Y-8192567		Próximo à área PELD - UFMT	
P10 - Murundu	10/07/2013	X-575343	130m	Baia do Retiro Novo	
		Y-8192681		Próximo à área PELD - UFMT	
P11 - Campo de	10/07/2013	X-575263	129m	Baia do Retiro Novo	
inundação –		Y-8192759		Próximo à área PELD - UFMT	Trincheira; descrição
P12 - Cordilheira	16/07/2013	X-508744	111m	Poeira/Carandá	morfológica de
	04/10/2014*	Y-8193949			perfil de solo e coleta de materiais;
P13 - Murundu	16/07/2013	X-507723	110m	Poeira/Carandá	Coleta para Datação e registro
		Y-8193815			de imagens do
P14 - Campo de	16/07/2013	X-507915	109m	Poeira/Carandá	local.
inundação		Y-8193856			
P15 - Cordilheira	03/10/2014*	X-572631	132m	Baia do Retiro Novo	
		Y-8194219			
P16 - Cordilheira	03/10/2014*	X-517222	118m	Rod. Transpantaneira Km 75	
		Y-8133532			
P17 - Capão	04/10/2014*	X-535318	115m	Rod. Transpantaneira Km 19	
		Y-8181990			

Quadro 04 - Pontos de amostragem em diferentes áreas da Sub-região do pantanal de Poconé-MT

Cabe explicar que pelo fato de haver uma diferença nas medidas de altitude, quando se marca com a capitação de maior número de satélites, quando utilizado o GPS em áreas abertas, aumentando a precisão da medida, adotou-se a medida marcada em campo aberto, sem vegetação arbórea, como referência de medidas

mais próximas à realidade. Observando-se a medida da cota topográfica de cada forma de relevo da mesma área.

Buscou-se realizar a descrição dos perfis pedológicos com a caracterização morfologicamente dos horizontes (Cor, estrutura, textura, plasticidade, transição de horizontes e outros revestimentos aparentes na superfície do perfil como, cimentação, nódulos e concreções minerais), definiu-se as espessuras de cada horizonte e foram coletas as amostras (aproximadamente 400 gramas) em sacos plásticos etiquetados. Para a caracterização da cor foi utilizada a Carta de Munsell.

Os primeiros materiais coletados, referentes aos pontos P1, P2, P3, P4 E P5 foram enviados ao Laboratório do Departamento de Ciência do Solo, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ, da Universidade de São Paulo – USP, para que fossem realizadas as análises. As amostras dos demais pontos foram analisadas pelo Laboratório de solos da EMPAER-MT.

Análises laboratoriais

Com o intuito de conhecer o máximo de informações a respeito dos materiais que compõem as formas de relevo estudadas, realizou-se em laboratório as análises: física (granulométrica), química, de matéria orgânica, Morfoscópica, de umidade e datação.

Análise Física

Foi realizada a análise granulométrica, tipo de análise física laboratorial que determinou a porcentagem de todas as frações de areia, silte e argila do solo. Ou seja a composição granulométrica completa – Areias: muito grossa (MG) = 2 a 1; grossa (G) = 1 a 0,5; média (M) = 0,5 a 0,25; fina (F) = 0,25 a 0,10; muito fina (MF) = 0,10 a 0,05; areia total (AT) = 2 a 0,05; ; Silte = 0,05 a 0,002; Argila total < 0,002; argila água < 0,002.

Determinou-se a floculação e Classe de textura: Argila (c/ dispersante) até 149 g/kg = arenosa (ar); de 150 a 249 g/kg = média arenosa (md-ar); de 250 a 349 g/kg = média argilosa (md-arg); de 350 a 599 g/kg = argilosa (arg); de 600 g/kg ou superior - muito argilosa (m-arg). com os métodos: Bouyoucos (densímetro); S.S.S.A. Book Series: 5 Methods of Siol Analysis Part4; Classe de

diâmetro (mm) U.S.D.A.. Utilizando também como referência para a determinação da classe textural, o Diagrama da Embrapa (1997).

Análise Química

As análises químicas foram realizadas em primeiro momento no Laboratório do Departamento de Ciência do Solo, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ, da Universidade de São Paulo – USP, para as cinco primeiras trincheiras.

Os elementos químicos analisados foram: P (mg.Kg-1); K, Ca, Mg, Al, H+Al, SB, CTC (mmolc Kg-1); V e m (%). SB: Soma de bases trocáveis; CTC: Capacidade de troca de cátions; V: Saturação da CTC por bases; m: Saturação por Alumínio. Métodos: pH em água, pH em KCl, cálcio (Ca) e magnésio (Mg) em espectrofotômetro de absorção atômica extraído com acetato de amônio, potássio (K) em espectrofotômetro de emissão atômica extraído com acetato de amônio, acidez potencial (H+Al) por titulometria extraída com acetato de cálcio, alumínio (Al) por titulometria extraído com cloreto de potássio, fósforo (P) por colorimetria extraído com mehlich 1. De acordo com o Manual de métodos de análise de solo. EMBRAPA. 2ª edição, 1997.

pН

A acidez do solo desenvolve-se devido À remoção de bases pelas plantas e pela água, possibilitando que o hidrogênio (H⁺) tome os lugares das bases. Geralmente as plantas crescem a um pH entre 5,5 e 6,5. Solos ácidos podem conter poucos nutrientes e elementos tóxicos às plantas, como o alumínio(Al³+) (OLIVEIRA, 2011).

Interpretação do pH:		
acidez elevada	abaixo de 5,0	
acidez média	5,0 - 6,0	
acidez fraca	6,0 - 7,0	
Neutro	7,0	
Alcalinidade fraca	7,0 - 7,8	
Alcalinidade fraca	acima de 7,8	

Fonte: OLIVEIRA, 2011.

Class	Classificação do pH do solo			
Interpretação	pH₂0	pH CaCl₂/KCl		
Baixo	≤5,1	≤4,4		
Médio	5,2 a 5,5	4,4 a 4,8		
Adequado	5,6 a 6,3	4,9 a 5,5		
Alto	6,4 a 6,6	5,6 a 5,8		
Muito Alto	≥6,7	≥5,9		

Fonte: SOUSA & LOBATO, 2004.

O pH em H_2O e em $CaCl_2$ são utilizados como índices das condições gerais da fertilidade do solo, não sendo complementares, nem concorrentes. O pH em CaCl ou KCl apresenta a vantagem de reduzir ou evitar a variação sazonal (na época da seca, um mesmo solo pode apresentar pH em água mais baixo que na época chuvosa); pode melhorar a correlação entre pH e V% (Saturação por bases), sendo que, quanto maior o pH, maior a saturação por bases no solo, com uma leitura mais exata que a feita com o pH em água, tornando-se assim mais confiável (VILLAR, 2007).

Algumas previsões podem ser feitas a partir do valor de pH do solo:

- Solos com pH muito ácido (pH em $CaCl_2 < 4.5$ e em água < 5.0), indicam:
 - Deficiência de P e alta fixação do P aplicado (os íons fosfatados se combinam com ferro e alumínio, formando compostos de baixa solubilidade e indisponíveis ás plantas;
 - Baixos teores de Ca, Mg e K;
 - Toxidez por alumínio;
 - Boa disponibilidade dos micronutrientes Ferro, Cobre, Manganês e Zinco;
 - Toxidez por Fe e Mn;
 - Baixa CTC efetiva com ocorrência de alta lixiviação de cátions;
 - Baixa saturação por bases (V%);
 - Em condições de extrema acidez (valores de pH muito baixos e altos teores de Al trocável), pode ocorrer limitação na decomposição da matéria orgânica e o solo, a longo prazo, acumula matéria orgânica.
 - Sob os seguintes valores de pH: <5,5 (em água) e pH < 5,0 (em CaCl₂),
 pode-se esperar a ocorrência de Al Trocável em níveis tóxicos. Esses limites
 podem ser mais elevados nos solos argilosos e mais baixos nos arenosos;
 - Quanto maior o pH, mais elevada será a Saturação por bases (V%);

- Solos com pH alcalinos (pH em água ou em CaCl₂ ≥7) indicam:
 - Deficiência de P devido À formação de compostos insolúveis com Ca (fosfato tricalcico);
 - Altos teores de Ca, Mg e K;
 - Deficiência de micronutrientes;
 - Alta saturação por bases (V%), com valores próximos a 90 e 100%;
 - Ausência de Al Trocável;
 - Alta CTC efetiva (a n\u00e3o ser que seja um solo arenoso, no qual pode-se ter pH elevado e baixa CTC efetiva.

Acidez potencial (H + AI)

Segundo Villar (2007), genericamente, pode-se dizer que há uma tendência de ocorrer maiores teores de H + Al em solos mais ricos em matéria orgânica, principalmente se apresentar pH muito baixo.

ΔpH

Geralmente, para uma mesma amostra, há uma diferença entre os valores de pH (em água e CaCl₂/KCl). Com uma valor aproximado de 0,6 unidades, o que em solos muito ácidos, pode chegar a 1 unidade de diferença e em solos próximos da neutralidade os valores podem ser iguais. O Δ pH (Delta e pH) é a diferença entre o valor do pH em água, com o valor do pH em CaCl₂/KCl, utilizado para se obter a carga líquida do solo. Se o valor de delta pH for negativo (pH $_{CaCl_2}$ < pH $_{H_2O}$), o solo tem predominância de cargas negativas, adsorvendo maior quantidade de cátions que ânions. Se o contrário ocorrer, delta de pH positivo (pH $_{CaCl_2}$ > pH $_{H_2O}$), indica um solo com predominância de cargas positivas, capaz de adsorver mais ânions do que cátions. Solos com Δ pH positivo são raros e de baixa fertilidade (VILLAR, 2007)

Soma de Bases

É a soma de teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na), importantes nutrientes para as plantas. A fertilidade do solo será maior, quanto maior for a soma de bases.

	S: Soma	le bases (Cátions trocáveis). Corresponde a:	
	S=Ca ²	++Mg ²⁺ +K ⁺ +Na ⁺	
Critér	io de avaliação	recomendado pelo Instituto Agronômico de Campinas:	
S -	Baixo	abaixo de 2,62	
	Médio	de 2,62 - 6,30	
	Alto	acima de 6,30	
É geralmente expressa em meq/100g de material adsorvente			
		e em condições de pH 7,0	

Fonte: OLIVEIRA, 2011.

A análise deste componente do solo dá uma indicação do número de cargas negativas dos colóides, que estão ocupados por base.

Capacidade de Troca Catiônica ou CTC

A Capacidade de troca de cátions refere-se à quantidade de cátions (AI, H, C, Mg e K) que o solo é capaz de reter. Os solos que possuem baixa capacidade de troca de cátions, apresentam baixos valores desses elementos, importantes para a alimentação das plantas.

	СТ	C - Capacidade de troca catiônica
	Critério de avaliação re	ecomendado pelo Instituto Agronômico de Campinas:
CTC -	Baixo	abaixo de 4,62
	Médio	de 4,62 a 11,30
	Alto	acima de 11,30

Fonte: OLIVEIRA, 2011.

O número total de cátions trocáveis que um solo pode reter (quantidade de sua carga negativa) é chamada de sua Capacidade de Troca (Adsorção) de Cátions ou CTC. Quanto maior a CTC do solo, maior o número de cátions que este solo pode reter. É portanto, uma característica físico-química fundamental ao manejo adequado da fertilidade do solo (VILLAR, 2007).

Dessa forma, pode-se chegar a algumas implicações práticas envolvendo a CTC do solo:

Solos com alta CTC	Solos com baixa CTC
Alta percentagem de argila	Alta percentagem de areias
Maior quantidade de calcário	Nitrogênio e potássio lixiviam mais
necessária p/ aumentar pH	Menor quantidade de calcário
Maior capacidade de retenção	necessária p/ aumentar pH
de nutrientes a uma certa profundidade	
Maior capacidade de retenção de umidade	Menor capacidade de retenção de umidade

Fonte: PPI, 1979.

Nas regiões tropicais, onde os solos são mais intemperizado, com predominância da argila de baixa atividade, com teor de baixo a médio de matéria

orgânica, os valores de CTC são baixos. Solos argilosos, com argilas de alta atividade, podem reter grande quantidade de cátions, já solos arenosos, com baixo teor de matéria orgânica, apresentam baixa CTC e são mais suscetíveis a perdas de nutrientes por lixiviação (VILLAR, 2007).

Saturação por bases (V%)

Trata-se da fertilidade do solo. É correspondente à proporção de CTC ocupada por bases, ou seja, quanto maior o valor de V%, o solo é mais fértil, ou eutrófico.

V%: Saturação por bases

Calculado pela fórmula (V%) = (100.S)/CTC, onde S: soma de bases (cátions básicos trocáveis) $S=Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^{+}+Na^{+} \ e \ CTC: \ Capacidade \ de \ troca \ catiônica$ $CTC=Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^{+}+Na^{+}+Al^{3+}+H^{+}$

Solo eutrófico: aquele que apresenta saturação por bases igual ou superior a 50% (solos férteis)

Solo distrófico: aquele que apresenta saturação por bases inferior a 50% (solos pouco férteis)

Fonte: OLIVEIRA, 2011.

Saturação por Alumínio (AI)

É a relação entre o teor de Al trocável e a soma de bases mais Al trocável. Quando ocorre alta saturação por Alumínio, os valores de soma de bases são baixos, o que quer dizer que a maior parte das cargas elétricas estão ocupadas pelo alumínio e não pelas bases. O alto teor de alumínio pode causar danos às plantas e geralmente quando isso ocorre o solo apresenta-se mais ácido. A maioria das plantas tem dificuldade de crescer em solos ácidos.

Saturação por Alumínio - m

m= Al (S+Al)

É considerado álico um solo que apresenta valor m superior a 50%

Fonte: OLIVEIRA, 2011.

Em geral, quanto mais ácido é um solo, maior é o valor de Al trocável em valor absoluto e consequentemente menores são os valores de Ca, Mg e K, menor o valor da Soma de bases (V%) e maior a percentagem de saturação por alumínio (VILLAR, 2007).

Interpretação	Saturação por alumínio (%)	
Baixa	<20	
Alta	20 a 60	
Muito Alta	>60	

Fonte: SOUSA & LOBATO (2004).

Análise de Matéria Orgânica

Para a análise de Matéria Orgânica do solo das unidade morfológicas foram utilizados os Métodos: pH em água, pH em KCl (Manual de métodos de análise de solo. EMBRAPA. 2ª edição, 1997). pH em CaCl2, matéria orgânica (MO) por colorimetria (Manual de análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. IAC, 2001). Matéria orgânica (MO) por titulação (Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agronômico de Campinas. Boletim técnico 106, IAC, 2009). Cond. elétrica - condutivimetro, nitrogênio total – digestão sulfúrica/Kjeldahl, N-NO3 e N-NH4 - MgO e Liga de devarda/Kjeldahl.

Os outros pontos de coleta do P06 ao P14 tiveram suas amostras enviadas ao Laboratório de Solos da Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural do Estado de Mato Grosso S/A – EMPAER. A troca de Laboratório se justifica pela proximidade do área de estudo e viabilidade no transporte e financeira. As análises realizadas no laboratório da EMPAER foram as mesmas realizadas na ESALQ, acrescentando-se a análise de umidade dos diferentes horizontes do perfil do solo, o que pode fornecer informações a respeito do nível do lençol freático em diferentes unidades morfológicas da mesma área, no mesmo período, pois a coleta é realizada na mesma data em cada uma das unidades estudada.

A adição da Matéria Orgânica ao solo produz grande modificação na sua estrutura físico-química, fornecendo energia e nutrientes necessários ao desenvolvimento microbiano do solo e às plantas, como: nitrogênio, fósforo, enxofre, cálcio, ferro, manganês e outros. Além de influenciar na disponibilidade de nutrientes, a matéria orgânica no solo pode fornecer aos agregados maior estabilidade e melhor capacidade de retenção e de infiltração de água. (VILLAR, 2007).

Entre os componentes do solo, a matéria orgânica é o principal elemento responsável pela troca de cátions, pois o húmus tem maior propriedade coloidal que as argilas silicatadas e possui características eletronegativas em suas superfícies externas, onde são retidos os cátions.

A nova unidade recomendada pelo Sistema Internacional de Unidade (SI), para Matéria Orgânica g/dm³ é dez vezes maior do que a porcentagem, portanto para se analisar o resultado em porcentagem é necessário dividir por 10 o valor do resultado, exposto nas tabelas.

Para se ter valores de referência das interpretações das análise de matéria orgânica, utilizou-se os dados de amostras de solos do Cerrado, da camada de 0 a 20 cm (Tabela 02).

Tabela 02 - Interpretação dos resultados da análise da Matéria Orgânica em amostras de solos do Cerrado – camada de 0 - 20 cm

		CTC a pH7		
Textura	Baixa	Média	Adequada	Alta
			%	
Arenosa	<0,8	0,8 a 1,0	1,1 a 1,5	>1,5
Média	<1,6	1,6 a 2,0	2,1 a 3,0	>3,0
Argilosa	<2,4	2,4 a 3,0	3,1 a 4,5	>4,5
Muito Argilosa	<2,8	2,8 a 3,5	3,6 a 5,2	>5,2

Fonte: SOUSA & LOBATO (2004).

Segundo Villar (2007) os solos com alto teor de Matéria Orgânica podem indicar:

- Alta CTC Total, ou seja capacidade de maior retenção de cátions. Com maior resistência à variação do pH (efeito tampão);
- Maior disponibilidade de nutrientes enxofre e boro (a mineralização da matéria orgânica é a maior fonte desses elementos para as plantas;
- Maior existência de substâncias orgânicas capazes de formas complexos, como consequência pode-se esperar menor toxidez por Al trocável, menos insolubilização de micronutrientes em pH elevado;
- Maior disponibilidade de fósforos e menos fixação do fósforo aplicado.

E com baixo teor de Matéria Orgânica, as interpretações possíveis são:

Solos arenosos;

 Baixa CTC efetiva. Baixo poder de tampão e alta possibilidade de lixiviação de bases (Ca, Mg e K);

 Ocorrência simultânea de baixos teores de matéria orgânica, com teores elevados de H+Al e CTC Total, geralmente em amostras de horizontes mais profundos;

• Possibilidade de ocorrência de deficiência de enxofre e micronutrientes;

Umidade do solo

Para a determinação do monitoramento do teor de umidade foram feitas coletas de solo, para cada área analisada, na profundidade de até 2,00 m em cada horizonte do perfil do solo. Para a determinação da umidade do solo foi usado o método termogravimétrico, conforme Embrapa (1997), que consiste em pesar a massa de solo úmido (Mu) e em seguida secá-lo em estufa a 105 – 110°C por 24 horas, e após, determinar sua massa seca (Ms). A partir da equação 1, calculouse a umidade do solo.

Utilizou-se para a coleta do material o anel volumétrico com bordas

$$U(\%) = \frac{Mu - Ms}{Ms} \times 100$$

em que:

U = Umidade do solo, %

Mu = Massa de solo úmido, g

Ms = Massa de solo seco em estufa, g

cortantes com capacidade interna conhecida. Os anéis foram cravados no solo, até seu preenchimento total. Posteriormente, removeu-se o excesso de solo, até igualar as bordas do anel. O solo obtido dentro do anel foi transferido para um recipiente e levado para secar em uma estufa a 105°C, por 24h, visando obter sua massa. As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Solos pertencente à Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão rural do Estado de Mato Grosso S/A – EMPAER – MT.

Coleta de materiais para datação

Foi realizada a Datação por Luminescência Opticamente Estimulada (LOE/SAR), em grãos de quartzo. Todos os procedimentos foram realizados no Laboratório de Espectrometria Gama e Luminescência do Instituto de Geociências da USP. As coletas dos testemunhos sedimentares na sub-região do Pantanal de Poconé e datação foram realizadas entre os meses de outubro de 2014 e janeiro de 2015. Todos os procedimentos para utilização da capela, para pré-preparação de amostras, do medidor de luminescência Risoe e do espectrômetro gama, além das montagens de planilhas e cálculos foram orientados pelo professor Dr. André Oliveira Sawakuchi e por duas técnicas do LEGAL-USP.

As datações foram realizadas com o intuito de se conhecer a idade de deposição de sedimentos que constitui algumas das cordilheiras (paleocanais/paleodiques) distribuídas na sub-região do Pantanal de Poconé, considerando as influências de diferentes fatores ambientais, como as oscilações climáticas, os sistemas deposicionais atuantes e os processos pedogenéticos e erosivos condicionados pela hidrologia.

As amostras foram coletadas apenas em cordilheiras, selecionando-se uma representativa em cada uma das cinco áreas, onde foram realizadas as trincheiras. No total foram 10 datações por LOE/SAR. As amostras para determinação de doses de radiação por espectrometria gama foram coletadas em um raio de 30 cm da amostra a ser datada, armazenadas em saco plástico comum.

Foi realizado o peneiramento e separação da fração 180 - 250 µm das amostras, tratamento com H2O2 (27%), HCI (3,75%) e HF (48–51%) por 40 minutos, seguido por separação por densidade com solução de politungstato de sódio (densidade 2,75 g/cm3 e 2,62 g/cm3) (Sawakuchi et al., 2008). As amostras foram divididas em 12 ou 24 alíquotas e submetida a medições da dose equivalente natural (*natural equivalent-dose*), com o uso do protocolo SAR (*Single-Aliquot Regenerative-Dose*) descrito por Murray & Wintle (2000) e revisado por Wintle & Murray (2006). Para cada amostra, a dose equivalente final foi determinada por uma média ponderada das alíquotas mensuradas.

Em função da sensibilidade dos grãos à exposição da luz solar, e até mesmo artificial, a coleta do material, a ser datado, foi realizada em tubo de

alumínio de 2-3 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, após coletado o tubo foi aberto em sala com luz vermelha para preservar o sinal LOE.

Para calcular a taxa de dose (dose rate) das amostras, as mesmas foram pesadas e secas em estufa, para medir o teor de umidade. Quando secas, foram armazenadas em recipiente plástico, com volume conhecido, guardadas por 21 dias, para o reestabelecimento do equilíbrio secular na cadeia de decaimento radioativo, após a perda de 222Rn, fechando com a medição da radiação das amostras (PUPIM, 2014). Foi realizado o cálculo da contribuição da radiação cósmica na taxa de dose, pelo aplicativo Kosmische Dosisleistung (BARBOUTI & RASTIN, 1983). Para o cálculo final da idade das amostras, além da taxa de dose, a radiação cósmica, foram considerados a latitude, longitude, altitude, profundidade e densidade de cada uma delas.

IDADE LOE

Dose equivalente - é a energia absorvida/massa (1 Gy = 1 joule/kg)

Taxa de dose - é a quantidade de radiação depositada por intervalo de tempo

A Luminescência Óptica Estimulada - LOE tem se apresentado como uma das ferramentas mais utilizadas para a determinação da idade de materiais quaternários, tais como artefatos arqueológicos, depósitos vulcânicos e uma variedade de sedimentos de diferentes cenários ambientais. A disseminação desse método de datação constitui uma oportunidade de ampliação da abrangência do conhecimento científico principalmente para a área ambiental, com o surgimento de novas respostas para as pesquisas que vem sendo desenvolvidas.

O levantamento primeiramente das informações disponíveis sobre a área, a respeito da geologia, geomorfologia, pedologia, clima, hidrografia e vegetação em escala de semi-detalhe permitindo uma análise mais regional; o levantamento das características por meio de interpretações de imagens de satélite, mapeamentos e visitas de reconhecimento da área, viabilizando uma análise em escala de detalhe; e a possibilidade de conhecimento de informações sobre a composição e

processos que se constituem nas diferentes formas de relevo, com a execução de tradagens e trincheiras, para a realização da descrição morfológica dos solos e coleta de materiais para análises física, química e de datação, foram os procedimentos que serviram de base para, a partir do agrupamento de todas as informações, inferir sobre similaridades e diferenças existentes entre as formas de relevo abordadas neste estudo.

6 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA SUB-REGIÃO DO PANTANAL DE POCONÉ

Os mapeamentos e informações dos diferentes aspectos físico e biótico utilizados para o conhecimento das características da área de estudo, foram definidas de acordo com o projeto de Zoneamento da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (SEPLAN, 2000), realizados a partir das bases do Projeto RADAMBRASIL, incorporando os principais estudos de abrangência regional e local, realizados no Estado.

6.1 Geologia

A partir do mapeamento das unidade geológicas da sub-região do Pantanal de Poconé pode-se constatar que todas as áreas analisadas até o momento estão sobre a Formação Pantanal (Figura 10).

Na parte Norte da Sub-região do Pantanal de Poconé encontra-se o Grupo Cuiabá, que se estende por toda a Depressão Cuiabana, entre a Província Serrana e a Bacia Sedimentar do Paraná. É constituído, principalmente, por filitos, filitos ardosianos, filitos conglomeráticos, metarenitos, metarenitos conglomeráticos, metarcóseos, metaparaconglomerados polimíticos, metadiamictitos e calcários, cuja orientação geral das estruturas a elas associadas é SW-NE.

O Grupo Cuiabá estende-se sob os sedimentos fanerozóicos da Bacia do Paraná para aflorar na porção centro-sudeste do Estado, limitado ao norte pela Formação Diamantino, a oeste e a sul pelos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná e a leste pelos sedimentos quaternários da Bacia do Araguaia, bem como na forma de janelas no interior da bacia cenozóica.

Na parte Noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé encontra-se a Formação Araras ocorre de forma quase contínua ao longo de toda a Província Serrana, desde sua porção meridional, na margem esquerda do Rio Paraguai, ao sul de Cáceres, até a região de Marzagão, na Serra Azul. Nesta faixa de cerca de 400 Km ocupa, via de regra, núcleo de algumas estruturas em anticlinais e em flancos de outras estruturas em sinclinais.

A Formação Raizama consiste de arenitos pouco feldspáticos, cimento calcífero e granulação média a grosseira. Intercalam-se níveis conglomeráticos com seixos e grânulos de quartzo e feldspato. Em direção ao topo predominam os arenitos finos e caulínicos. Arcóseos finos, em geral friáveis, com estratificação decimétricas, ocorrem no topo. Estratificações cruzadas planares e marcas de onda são observadas em alguns locais. É característica a persistência dos níveis conglomeráticos ao longo de todo pacote. Não ostentam evidências de metamorfismo.

Distribui-se nas serras das Araras e Azul, a oeste e norte de Cuiabá, sustentando as morrarias mais elevadas da paisagem.

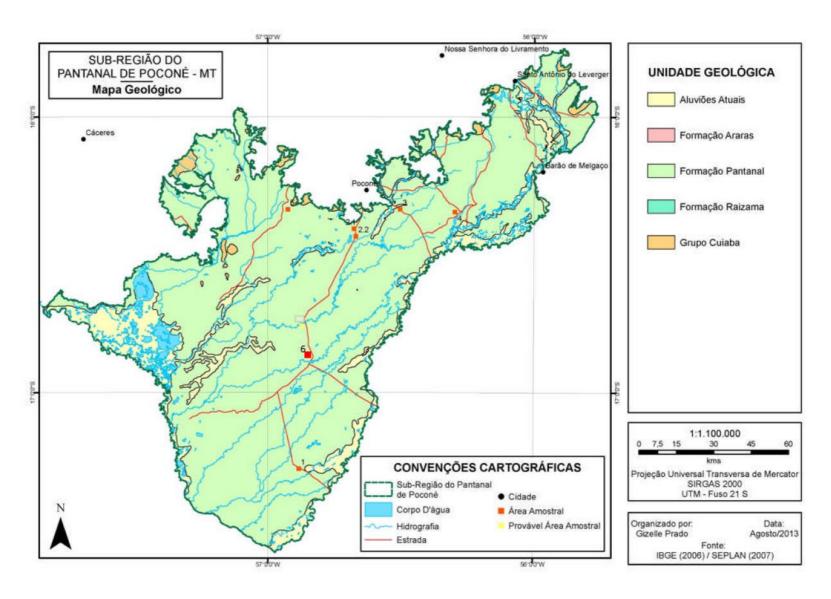


Figura 10 - Mapa Geológico

A formação Pantanal é a unidade geológica predominante na sub-região do Pantanal de Poconé. É composta por sedimentos semi - consolidados e evidenciam areias de granulação média, com grãos arredondados a sub-arredondados, coloração cinza e matriz argilosa. Representam uma cobertura arenosa que se assenta discordantemente sobre as unidades pré-cambrianas, e no bordo oriental até mesmo sobre os sedimentos da Bacia do Paraná. O solo é arenoso de cor cinza, e tem espessura da ordem de 3 m. Não raro tem-se o desenvolvimento de nível laterítico.

No Estado de Mato Grosso, a Formação Pantanal manifesta-se como uma extensa cobertura arenosa que recobre a porção interiorana das depressões do Alto Paraguai e do Cuiabá. Para leste, os sedimentos pantanal estendem-se até as faldas da Serra de São Jerônimo, onde ruptura de relevo está presente ao longo de quase toda borda oriental da Bacia do Paraná, com direção contínua norte-sul, evidenciando controle estrutural através das escarpas estruturais de recuo de linhas de falha. Nesta porção da bacia, formas residuais edificadas sobre a Formação Furnas, são encontradas no interior da planície pantaneira, em posição rebaixada em mais de 200 m, também evidenciando controle estrutural nos limites orientais da bacia, com abatimento da porção deprimida.

A deposição dos sedimentos da Formação Pantanal é decorrente de processos agradacionais formados por leques fluviais, que se sucederam por vários ciclos, constituindo, no final, uma cobertura sedimentar extremamente homogênea, resultado da coalescência de diversos leques menores. É reconhecida a existência de quatro macros leques, que encontram-se associados à rede de drenagem dos rios Paraguai, Cuiabá, São Lourenço e Itiquira, sendo que este último tem pequena ocorrência no Estado, adentrando pelo Mato Grosso do Sul.

Nas porções interioranas da bacia, junto ao depocentro, o desenvolvimento de ambiente flúvio-lacustre, em grande parte com terrenos submersos, mascara a feição morfológica de leque fluvial.

Aluviões Atuais - Ha

Os aluviões Atuais representam unidades do Quaternário e, consequentemente, as litologias mais jovens no âmbito litoestratigráfico. Desenvolvem-se ao longo das planícies de inundação, sendo constituídas por

areias, siltes, argilas e cascalhos, apresentando litificação variável. Apresentam relevo plano, sendo áreas de acumulação embutidas ao longo das drenagens, sem estruturação tectônica, textura lisa e tonalidade cinza-escuro.

6.2 Unidades Geomorfológicas

As cinco áreas amostrais (2.1, 2.2, 3, 4 e 5) distribuídas na parte Norte da sub-região do Pantanal de Poconé, encontram-se na unidade geomorfológica de Sistemas de Leques fluviais, onde as principais bacias hidrográficas que drenam essas áreas são as dos rios: Cuiabá, Bento Gomes e Paraguaizinho. A área amostral Central (6), encontra-se sob influência do rio Cassange, em Sistemas de Leques fluviais e a área amostral localizada na parte Sul, encontra-se em Sistema de Leques fluviais em área alagada, ou seja, em unidade geomorfológica pouco diferenciada das outras áreas estudadas.

As unidades geomorfológicas (Figura 11) da sub-região do Pantanal de Poconé são:

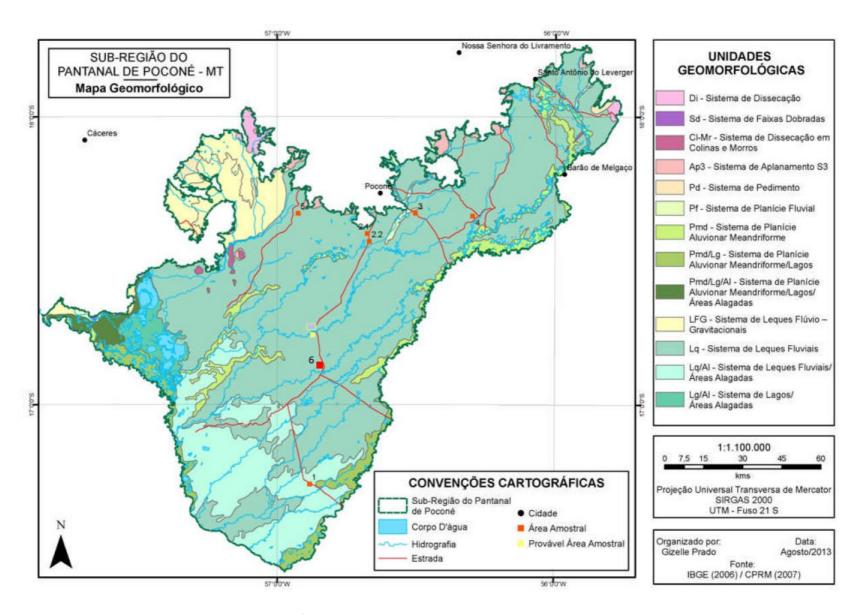


Figura 11 – Mapa de unidades Geomorfológicas

Sistema Denudacional/Estrutural-S

São os sistemas em que as estruturas geológicas são os principais responsáveis pela conformação geral do relevo, por exemplo a bacia sedimentar do Pantanal. Na sub-região do Pantanal de Poconé são identificados os seguintes sistemas:

Sistema de Faixas Dobradas - Sd

Constitui os relevos componentes do Sistema de Faixas Dobradas, aqueles cuja conformação morfológica é condicionada, de maneira marcante, pela presença de estruturas dobradas, as quais se dispõem em sucessivos sinclinais e anticlinais. Os relevos controlados por faixas de dobramentos são considerados no Estado de Mato Grosso como formas exumadas pelos processos de aplanamento e dissecação atuais e sub-atuais.

Sistema Denudacional – Dn (com baixo ou sem controle estrutural)

O Sistema Denudacional é representado por formas de relevo que se encontram em processo geral de esculturação onde predominam os aspectos destrutivos, com rebaixamento continuo das formas de relevo.

Sistema de Dissecação - Di

Compreendem todas as áreas onde as formas de relevo são predominantemente modeladas pelo entalhe fluvial e pluvial. O entalhe fluvial está associado aos trabalhos dos canais perenes, que proporcionam a esculturação das vertentes e aprofundamento dos vales. O entalhe pluvial é promovido apenas nos episódios chuvosos, onde as águas que escoam em canais temporários proporcionam, em especial, próximo às cabeceiras de drenagem, o aprofundamento dos mesmos.

Sistema de Dissecação em Colinas e Morros - Cl-Mr

Este sistema de relevo comporta as formas que ocorrem nas áreas de transição entre os sistemas de aplanamento, caracterizando-se preferencialmente por áreas dissecadas em rebordos erosivos, que podem encontrar-se escalonados em patamares.

Sistema de Aplanamento S3 - Ap3

Correspondem ao conjunto de relevos mais rebaixados, constituindo a base da superfície de aplanamento, atualmente sendo dissecada pelo sistema fluvial instalado juntamente com o clima úmido. Apresenta como principais características para sua identificação o posicionamento na base do relevo regional, as baixas altitudes e a presença de relevos residuais.

Sistema de Pedimento - Pd

Os pedimentos são formas de relevo geradas em regime de clima árido quente ou semi-árido, sendo portanto, feições relictuais, geralmente encontramse na base de relevos montanhosos ou serranos. O material superficial é composto por detritos transportados em forma de leques aluviais. Geneticamente é composto por uma área erosiva (glacis de erosão) e outra acumulativa (glacis de acumulação), todavia no atual estágio climático, estes pedimentos não são ativos, sofrendo processos de dissecação fluvial e mantendo-se preservados em áreas interfluviais amplas.

Sistema de Agradação Fluvial-F

São sistemas elaborados pela acumulação de material transportado por rios, córregos e ribeirões, normalmente situados às margens destes, e com configuração alongada.

Sistema de Planície Fluvial- Pf

Corresponde às áreas que têm como gênese processos de agradação preponderantemente fluvial, sendo que esse sistema tem desenvolvimento local, fato associado à existência de nível de base local. Possuem formato alongado acompanhando o canal fluvial. Geralmente, estão associados a rios de menor portes, onde em função da escala de mapeamento, não é possível identificar o padrão dos rios (meândricos, anastomosados, braided), ou efetivamente estão ligadas a rio pouco sinuosos.

Sistema de Planície Fluvial – Terraços Baixos- Tb

São terraços com possibilidade de inundações mais frequentes, identificadas a partir da presença de áreas alagadas ou pequenos lagos. Constituem depósitos aluviais horizontais ou levemente inclinados, modelados por

erosão, formando um patamar entre o limite externo da calha fluvial, ou entre terraços altos e os depósitos sedimentares atuais.

Sistema de Planície Aluvionar Meandriforme- Pmd

Correspondem a depósitos sedimentares dos canais fluviais meandrantes, os quais possuem gênese associada ao baixo gradiente das superfícies regionais. O padrão de relevo é composto por planícies aluviais elaboradas pelos rios atuais. As planícies meândricas possuem todo o sistema hidrográfico e fisiográfico em formação. Os meandros possuem feições características, como as margens côncavas, onde ocorre o processo de escavação (bancos de solapamento), enquanto nas margens convexas ocorre a sedimentação (point bar). Pântanos de reverso ocorrem à retaguarda dos diques marginais, com presença de depósitos orgânicos.

Sistema de Leques Fluviais-Lq

Os leques fluviais são feições residuais, elaboradas em clima semi-árido a árido. Um leque fluvial, compõe-se da coalescência de cones aluviais ou fans, ou fluviais, de origem deposicional, situados em área relativamente plana, no sopé ou frente montanhosa denominada piemonte.

Até atingir o ápice, o curso de água principal da bacia de drenagem escoa por canal único; a partir deste ponto, o canal pode se ramificar, dando origem ao padrão reticulado. Dessa maneira, cada cone aluvial é responsável pelo transporte e sedimentação dos produtos retirados a montante de sua bacia hidrográfica, depositando-os em seu ápice.

Os cones aluviais apresentam grande diversidade de tamanho, declividades, tipos de depósitos e de características das áreas fontes.

Sistema de Agradação Flúvio - Gravitacional - FGP

O Sistema Agradacional Flúvio-Gravitacional (Pedimontano) – FGP, compõe-se de cones aluviais e consiste das áreas relativamente planas, localizadas na base de uma escarpa ou frente montanhosa. Também ocorre como superfície de coalescência de diversos cones aluviais, apresentando grande diversidade de tamanho, declividades, tipos de depósitos e de características de áreas fontes.

Os processos deposicionais se caracterizam por fluxos detríticos na parte superior dos cones, englobando detritos de granulometrias variadas e de fraco selecionamento. Os fluxos de lamas (*mudflows*) distribuem-se nas partes inferiores, compostos principalmente por areias e sedimentos mais finos.

Sistema de Leques Flúvio - Gravitacionais- LFG

O Sistema de Agradação Flúvio-Gravitacional está associado às feições de depósito de piemonte. Constitui-se em uma superfície inclinada, resultante do acréscimo de material coluvionar, na qual se observa disposição de sedimentos terrígenos, conformando a morfologia de um leque. Esta unidade morfológica ocupa posição intermediária entre dois sistemas com posições topográficas diferentes entre si. São identificados como áreas em forma de leque, localizados na base de relevos serranos.

Sistema Lacustre - Palustre - Lagos - Lg

É composto por lagos, lagoas e baías. Os lagos são áreas deprimidas, preenchidas por águas de origem pluvial, fluvial e de elevação do lençol freático, e que permanecem cheias durante todo o ano. As lagoas ou baías possuem dimensões intermediárias, formas circulares, semi-circulares e profundidades variadas e podem ser temporários, esvaziando-se nos períodos de vazante. Estes ambientes planos, de gênese Lacustre, apresentam-se desenvolvidos em Aluviões Atuais, em solos hidromórficos.

Sistema de Agradação Fluvial / Lacustre - Palustre - F/L - P

Compreende os sistemas elaborados por mais de um tipo de agente acumulativo (fluvial, lacustres, gravitacional), sendo geralmente encontrado em áreas com grande complexidade topográfica e dos fluxos hídricos regionais.

Sistema de Agradação Fluvial / Lacustre - Palustre - F/L - P

São áreas geneticamente originadas em ambiente fluviais, com grande variação do nível de água entre os períodos de cheias e vazantes, que acabam por conformar áreas lacustres, permanentes ou temporárias. Grande parte tem sua gênese associada a abatimentos estruturais. Nestas extensas áreas sedimentares processos mistos, associados a rios, lagos, leques fluviais acabaram por gerar as principais formas de relevo.

Sistema de Leques Fluviais/Áreas Alagadas- Lq/Al

Sistema no qual ocorre a superposição de um sistema de Leques Fluviais originados em ambientes mais áridos do que o atual, que não são funcionais, mas imprimem sua marca na conformação do relevo. No ambiente mais úmido atual, uma maior disponibilidade de água, juntamente com o regime hídrico dos rios do Pantanal propicia o aparecimento de lagos, ausência de cordilheiras e maior permanência das águas superficiais, caracterizando-se também como Áreas Alagadas.

Sistema de Planície Aluvionar Meandriforme/Lagos- Pmd/Lg

Esse sistema está associado à presença de lagoas e braços de antigos canais fluviais abandonados, característica comum aos canais meandrantes. No entanto, as características do regime hídrico, com extensos períodos de cheias e vazantes, descaracterizam estas lagoas e lagos, conformando uma paisagem mista entre o fluvial e o lacustre. A identificação deste sistema está associada à intensa presença de lagos associados a rios de caráter meandrante.

Sistema de Planície Aluvionar Meandriforme/Lagos/Áreas Alagadas-Pmd/Lg/Al

Ao sul do Sistema de Faixas Dobradas da Província Serrana, na margem esquerda do Rio Paraguai, na área de abrangência da sub-região do Pantanal de Poconé podem ser identificados esse Sistema de Planície Aluvionar Meandriforme / Lagos / Áreas Alagadas (Pmd / Lg/Al), o qual interpõe-se entre os sistemas de Leques Flúvio-Gravitacionais em fase de dissecação e o Sistema Planície Meandriforme / Lagos que se desenvolve por dezenas de quilômetros na margem direita do Rio Paraguai.

Representa uma faixa de transição entre os processos de dissecação que atuam sobre o Sistema de Leques Flúvio-Gravitacionais, e os de agradação flúvio-lacustre, na região do Pantanal matogrossense. A transição ocorre pelo aparecimento das amplas áreas alagadas (surgências do lençol freático) sem formas definidas, acompanhadas de pequenos e esparsos lagos, de contornos pouco definidos, que contrastam com o sistema adjacente ao sul (Pmd / Lg).

Sistema de Lagos/Áreas Alagadas- Lg/Al

São áreas onde ocorrem formas do tipo lagos permanentes, podendo ser resultante de efeitos de abatimentos estruturais pretéritos, de natureza estrutural ou não. Em períodos de cheias extravasam seu perímetro normal e expandem-se por áreas marginais, retornando ao formato original, em períodos de vazante. Coalescem sob trechos de submersão, mesmo na estiagem, com os segmentos inferiores dos leques. Apresentam-se com alta densidade de lagoas anômalas, do tipo"oxbow- lakes, o que reflete uma intensa hidrodinâmica na conexão entre rios e corixos.

6.3 Pedologia

A região do Pantanal possui características pedológicas específicas, devido à sua localização topográfica e ao regime hídrico a que está submetida. As características dos solos na sub-região do Pantanal de Poconé estão descritas conforme o projeto do SEPLAN (2000) (Figura 12).

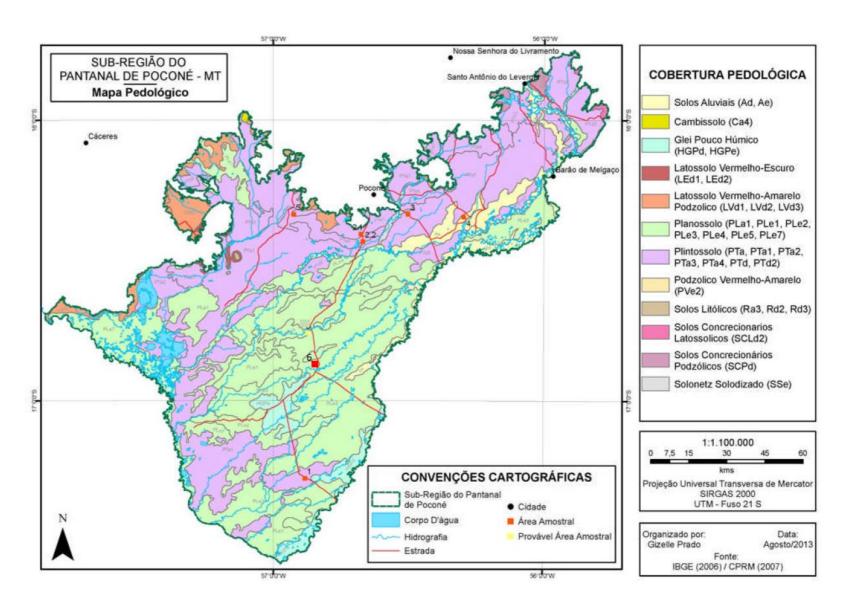


Figura 12 – Mapa Pedológico

Cabe lembrar antes da descrição das classes de solos da sub-região do Pantanal de Poconé, realizada com base nas classes definidas pela SEPLAN (2003) que, houve uma readequação da classificação dos solos da paisagem do Pantanal, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos − SiBCS (Embrapa, 1999), proposta por Soares *et. al.* (2006): 1. Solonetz Solodizado ⇒ Planossolos 2. Vertissolos e Vertissolos Solódicos ⇒ Vertissolos 3. Podzois Hidromórficos ⇒ Espodossolos 4. Lateritas Hidromórficas ⇒ Plintossolos 5. Glei Pouco Húmico ⇒ Gleissolos 6. Areias Quartzosas, Areias Quartzosas Hidromórficas e Aluviais ⇒ Neossolos 7. Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho Escuro ⇒ Latossolos 8. Podzólico Vermelho Amarelo e Podzólico Vermelho Escuro ⇒ Alissolos, Argilossolos, Luvissolos, Nitossolos.

Latossolo Vermelho-Escuro

Pode ocorrer de duas formas:

LEd1 - Latossolo Vermelho-Escuro distrófico A moderado textura argilosa e muita argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo plano.

LEd2 - Latossolo Vermelho-Escuro distrófico A moderado textura argilosa e muito argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo plano e suave ondulado.

São solos minerais, profundos, bastante intemperizados, caracterizados por apresentar um horizonte B latossólico, de cor vermelho-escura, geralmente no matiz 2,5 YR e teores de Fe_2O_3 entre 8 e 18% nos solos argilosos podendo ser menor que 8% nos de textura média. São cobertos tanto por vegetação de Cerrado, quanto por Floresta.

Latossolo Vermelho-Amarelo

São solos bem drenados, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho-amareladas, com teores de Fe_2O_3 iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7%, quando a textura é argilosa ou muito argilosa. São profundos, bastante intemperizados, o que se reflete na baixa capacidade troca de cátions e saturação de bases.

Latossolo Vermelho-Amarelo Podzólico

Podem ocorrer das seguintes formas no Pantanal de Poconé:

LVd1 Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase Floresta Equatorial Subcaducifólia relevo plano.

LVd2 Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo plano.

LVd3 Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura média fase Floresta Equatorial Subperenifólia relevo plano e suave ondulado.

Diferem dos Latossolos Vermelho-Amarelos pela ocorrência de um gradiente textural excepcionalmente elevado para a classe dos Latossolos. Quanto às demais características, ocorrem dentro dos parâmetros exigidos para caracterizar Latossolos. Têm textura média e ocorrem sob vegetação de Cerrado Tropical Subcaducifólio em relevo plano e suave ondulado, associados a Podzólicos Vermelho-Amarelos. Nesta área estão relacionados a sedimentos das Formações Pantanal, Araras e Puga.

Podzólico Vermelho-Amarelo

PVe2 - Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico Tb A moderado textura média/argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo suave ondulado e ondulado.

São solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B textural, de cor vermelho-amarelada e distinta diferenciação entre os horizontes no tocante a cor, estrutura e textura, principalmente. São profundos, com argila de atividade baixa, horizonte A dos tipos moderado e chernozêmico e textura média/argilosa em sua maioria.

Planossolo

Ocorrem na sub-região das seguintes formas:

- **PLa1 -** Planossolo álico Tb A moderado textura média/ argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo plano;
- **PLe2** Planossolo eutrófico Ta A moderado textura arenosa/média e arenosa/argilosa fase Campo Tropical Hidrófilo de Várzea relevo plano com murundus; Planossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo plano.

PLe4 - Planossolo eutrófico Ta A moderado solódico e não solódico textura arenosa/média e média/argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo plano; Glei Pouco Húmico eutrófico Ta A moderado textura média e argilosa fases Campo e Floresta Tropical Hidrófila de Várzea relevo plano; Solonetz Solodizado eutrófico Ta A moderado textura arenosa/média e argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo plano.

São Solos minerais hidromórficos, com mudança de textura abrúptica entre o A ou o E e o horizonte B textural que tem alta densidade aparente, cores de redução e/ou mosqueados, decorrentes de drenagem imperfeita ou má.

São solos rasos ou de profundidade média, com permeabilidade lenta abaixo da superfície, em decorrência da porosidade total muito baixa. Isto favorece o encharcamento temporário a que estão sujeitos em conseqüência da situação topográfica baixa que ocupam em áreas receptoras de águas, provenientes dos terrenos de cotas mais elevadas. Em contraposição ao período em que permanecem molhados, durante a época seca, estes solos tornam-se duros a extremamente duros e usualmente fendilham-se no horizonte Bt.

Quanto à saturação por bases e por alumínio ocorrem solos eutróficos, distróficos ou álicos, porém são predominantemente eutróficos. Alguns desses Planossolos possuem teores de sódio trocável entre 8 e 20%, sendo neste caso, caracterizados como Planossolo Solódico.

Quanto a textura há também grande variação, sendo mais frequente arenosa no A e média no B ou média no A e argilosa no Bt.

Solonetz Solodizado

São solos minerais, hidromórficos ou não, com horizonte B nátrico abaixo de um horizonte A ou E, e com grande contraste estrutural entre os mesmos. O horizonte B, cuja estrutura é normalmente colunar, apresenta cores claras ou acinzentadas, por vezes com mosqueados, denotando uma drenagem imperfeita ou má.

Possui alta densidade aparente no horizonte B e com porosidade total extremamente baixa, que indicam más condições físicas para o desenvolvimento vegetal. Quando secos, os horizontes abaixo da superfície ficam extremamente

duros e compactos, tornando a permeabilidade muito lenta, o que dificulta a penetração do ar, água e raízes.

A principal característica química destes solos é a presença de sódio trocável, cujos valores nos horizontes E e/ou C, são iguais ou maiores que 20%, considerados tóxicos para a maioria das plantas cultivadas. De um modo geral, têm reação ácida no A e alcalina no B e C. Desenvolveram-se a partir de sedimentos recentes da Formação Pantanal (Quaternário).

Cambissolo

Ca4 - Cambissolo álico e distrófico Tb A moderado cascalhento textura média fases Cerrado Tropical Subcaducifólio e Pedregosa relevo suave ondulado e ondulado; Cambissolo álico Tb A moderado plíntico e não plíntico textura média fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo suave ondulado.

São solos minerais não hidromórficos, com horizonte A sobre horizonte B incipiente, ou seja, um horizonte pouco evoluído, no qual apenas se manifestam as características de cor e/ou estrutura, sem contudo haver outras características indicadoras de maior evolução para caracterizar outros horizontes tais como B textural, B latossólico, B espódico ou horizonte plíntico.

São pouco profundos a rasos, com pequena diferenciação de horizontes, ausência de acumulação de argila, textura franco-arenosa ou mais fina (mais argilosa), cores normalmente amareladas e brunadas. A textura é média ou argilosa, podendo ocorrer cascalhos. Podem apresentar plintita e concreções (epiconcrecionários), em áreas mais abaciadas.

Plintossolo

Ocorre das seguintes formas:

- **PTa -** Plíntossolo álico Tb a moderado textura arenosa/média relevo plano fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus.
- **PTa2 -** Plintossolo álico Tb A moderado textura arenosa/média fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus;
- **PTa4 -** Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus;

PTd2 – a Plíntossolo distrófico e álico Tb A moderado textura arenosa/média e média/argilosa fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus;

São solos minerais hidromórficos ou pelo menos com sérias restrições de drenagem, tendo como característica principal a presença de horizonte plíntico dentro de 40 cm da superfície ou a maiores profundidades quando subseqüente a horizonte E ou abaixo de horizontes com muitos mosqueados de cores de redução ou de horizontes petroplínticos. Geralmente ocorrem em locais planos e baixos, onde há oscilação do lençol freático.

São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo horizonte plíntico de coloração variegada com cores acinzentadas alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre estas. Este horizonte submetido a ciclos de umedecimento e secagem e após rebaixamento drástico e prolongado do lençol freático, desidrata-se irreversivelmente e torna-se extremamente duro quando seco.

Apresentam uma grande diversificação em textura, tendo-se constatado desde solos arenosos até argilosos, sendo característica a grande diferença de textura do A ou E para o horizonte B, por vezes, com mudança textural abrupta.

Quanto às características químicas, foram constatados solos normalmente com argila de atividade baixa. Quanto à saturação de bases e alumínio verifica-se uma grande diversidade, ocorrendo solos distróficos e eutróficos e também álicos.

Glei Pouco Húmico

Apresentam-se na sub-região como:

HGPd1 - Glei Pouco Húmico distrófico Tb A moderado textura indiscriminada fase Floresta Equatorial Hidrófila de Várzea relevo plano;

HGPe - Glei Pouco Húmico eutrófico e distrófico Ta e Tb A moderado textura argilosa fase Campo Tropical Hidrófilo de Várzea relevo plano.

Solos minerais hidromórficos, com horizontes glei abaixo do horizonte superficial (A ou H com menos de 40 cm) e cores de redução (normalmente cinzentas ou azuladas) em decorrência da presença de ferro em sua forma reduzida (Fe^{+2}).

São mal ou muito mal drenados, encharcados, ocorrendo em áreas baixas, com textura variável de média a muito argilosa, argila de atividade baixa, saturação de bases normalmente baixas, por vezes, álicos e menos frequentemente com alta saturação de bases. Se desenvolvem a partir de sedimentos do Quaternário Recente, geralmente aluvionares.

Solos Aluviais

Apresentam-se das seguintes formas:

Ad1 - Solos Aluviais distróficos Tb A moderado textura média fase Floresta Equatorial Higrófila de Várzea relevo plano;

Ae - Solos Aluviais eutróficos Ta e Tb A moderado vérticos e não vérticos textura indiscriminada fase Floresta Tropical Higrófila de Várzea relevo plano;

São Solos minerais não hidromórficos, pouco evoluídos, formados em depósitos aluviais recentes, nas margens de cursos d'água. Apresentam apenas um horizonte A sobre camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si.

Devido a sua origem de fontes as mais diversas, esses solos são muito heterogêneos quanto à textura e demais propriedades físicas e químicas que podem variar num mesmo perfil entre as diferentes camadas, e podem ser tanto eutróficos como distróficos ou álicos. A atividade da argila varia de alta a baixa.

Tratam-se de deposições sucessivas de natureza aluvionar, relativamente recentes, onde ainda não houve tempo para o desenvolvimento completo do perfil do solo. Na planície do Rio Cuiabá, apresentam os caracteres solódico e vértico.

Geralmente constituem os diques marginais à água dos rios e quase sempre estão cobertos por vegetação Florestal.

Solos Litólicos

Apresentam-se na sub-região como:

Ra3 - a Solos Litólicos álicos A moderado cascalhentos textura média fases Campo Cerrado, Cerrado Tropical Subcaducifólio e Pedregosa relevo forte ondulado substrato filito e quartzito;

Rd2 – Solos Litólicos álicos e distróficos A moderado cascalhentos e não cascalhentos textura indiscriminada fase Cerradão Tropical Subcaducifólio relevo forte ondulado, substrato siltito e folhelho;

Rd3 - Solos Litólicos álicos e distróficos A moderado cascalhentos textura indiscriminada fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo forte ondulado, substrato arenito e siltito;

São solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, muito rasos ou rasos, com horizonte A sobre a rocha ou sobre horizonte C, sendo que estes horizontes apresentam, geralmente, fragmentos de rocha. Com textura variável, freqüentemente arenosa ou média, ocorrendo textura argilosa e raramente siltosa. São também heterogêneos quanto às propriedades químicas, podendo ser álicos, distróficos ou eutróficos, com capacidade de troca de cátions variando de baixa a alta.

Têm sua origem relacionada a vários tipos de material geológico, tanto de rochas ígneas como sedimentares e metamórficas e desde básicas a ácidas, e ocorrem sob vegetação Campestre, de Cerrado e Floresta.

Preferencialmente ocupam locais com forte declividades, geralmente encostas de morros e bordas de chapadas.

Solos Concrecionários Latossólicos

SCLd2 - Solos Concrecionários Latossólicos distróficos A moderado textura média e argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo suave ondulado e ondulado;

Com esta denominação foram classificados solos minerais, bem drenados, com horizonte B latossólico e ocorrência de elevada quantidade de concreções ferruginosas ao longo do perfil (geralmente acima de 50% por volume).

Solos Concrecionários Podzólicos

Apresentam-se no Pantanal de Poconé de duas formas:

SCLd2 - Solos Concrecionários Latossólicos distróficos A moderado textura média e argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo suave ondulado e ondulado;

SCPd - Solos Concrecionários Podzólicos distróficos Tb A moderado textura média/argilosa fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo suave ondulado;

São solos minerais, bem drenados, profundos, caracterizados por apresentar um horizonte B textural e presença de concreções de ferro ao longo do perfil em quantidade maior que 50% por volume, na massa do solo.

6.4 Vegetação

Os principais domínios fitogeográficos e a espacialização e caracterização das formações vegetais que compõe a sub-região do Pantanal de Poconé estão dispostas neste trabalho, com base no Projeto da SEPLAN (2005) (Figura 13).

Prance & Schaller (1982) apud SEPLAN (2005) realizaram um importante estudo sobre a fitofisionomia e a flora do Pantanal e identificaram relações para a flora do Pantanal, como por exemplo: as florestas de galeria (e outras florestas de áreas úmidas) possuem forte influência amazônica; os trechos não inundados (áridos) possuem nítida relação com o Chaco e outras florestas secas; os elementos do cerrado consistem, quase totalmente, de espécies provenientes do Planalto Central; e, sendo a flora do Pantanal derivada de outros tipos de vegetação, o grau de endemismo é baixo.

CUNHA (1990) ao estudar cinco tipos fitofisionômicos situados ao longo da Rodovia Transpantaneira, no Pantanal de Poconé, chegou à conclusão de que essa área representa um mosaico de espécie típicas de outras regiões, provavelmente estabelecida há bastante tempo (anteriormente às atuais inundações). Ressaltou a não ocorrência de endemismo e a maioria das espécies arbóreas ocorrentes é de ampla distribuição. Os principais resultados obtidos de um total de 146 espécies (48 famílias), foram:

- Nos campos com pequenos capões de cerrado (lixeiro): 29 espécies/17 famílias
- Curatella americana, Simarouba versicolor, Tabebuia caraiba, Byrsonima orbignyana.
- Nos campos com grandes capões (capão): 26 espécies/18 famílias *Triplaris* suriramensis, Scheelea phalerata, Calyptrantes eugenioides, Spondias lutea.
- Nas cordilheiras associadas a carvoeiro *Callisthene fasciculata*): foram identificadas 76 espécies de 34 famílias *Callisthene fasciculata, Magonia pubescens, Astronium urundeuva, Astronium fraxinifolium, Anadenanthera falcata, Lafoensia pacari, Aspidosperma cylindrocarpon, Tabebuia caraiba*.

- Nas cordilheiras (mata): 86 espécies de 34 famílias *Adelia membranifolia, Trichilia catigua, Pithecelobium cauliflorum, Seguieria sp, Pouteria glomerata*.
- Nos campos com capões distanciados (capão): 27 espécies de 20 famílias Sorocea sprucei, Celtis spinosa, Diospyrus obovata, Cecropia pachystachya, Ficus gomeleira, Andira inermis, Inga fagifolia, Zanthoxylum rhoifolium, Calyptranthes lucida, Neea hermafrodita.

O levantamento realizado pela SEPLAN identificou as seguintes classes de vegetação na sub-região do Pantanal de Poconé (Figura 13):

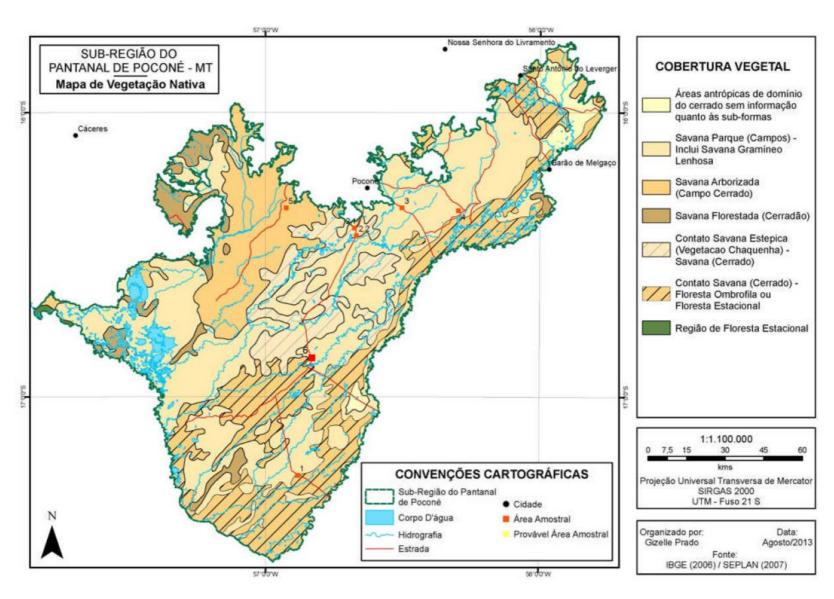


Figura 13 – Mapa de Cobertura Vegetal

As áreas antrópicas de domínio do cerrado não possuem informação quanto às sub-formas.

Savana Parque (Campos) - Inclui Savana Gramíneo Lenhosa

Composta por Savana Gramíneo Lenhosa (Campo) – Sg, que ocupam áreas de acumulação inundável, capeando solos de origem Hidromórfica: Podzólico, Plintossolo, Gley Pouco Húmico.

A queima dos pastos constitui prática usual nesta região, utilizada para remoção das pastagens secas e para promover a rebrota. Nas áreas campestres é comum a ocorrência de pequenas áreas de vegetação pioneira, que se fixam principalmente no interior das lagoas e nos leitos e bordas do corixos. Essa vegetação seca na estiagem e ressurge nas cheias. As principais espécies são Sagitaria sp, Ludwigia sp, Reussia lafoensis, Echinodorus paniculatus, entre outras.

A Savana Gramíneo-Lenhosa ocorre ainda em áreas pouco expressivas, nas áreas de acumulação inundável.

Essa fisionomia é constituída, em condições naturais, por gramados (*Axonopus, Andropogon, Aristida, Tristachya*) entremeados por plantas lenhosas raquíticas como por exemplo: Angelim-do-cerrado (*Andira humilis*), fedegoso-do-cerrado (*Cassia sp*), murici-rasteiro (*Byrsonima spp*), unha-de-vaca (*Bauhinia spp*), palmeirinha-do-cerrado (*Attalea spp*), coco-de-raposa (*Allagoptera campestris*), coco-de-guriri (*Orbignia eichleri*).

Nesses campos, constituídos por superfícies planas, com campo brejoso estacional com microrelevos, denominados monchões, sobre os quais ocorrem cupinzeiros e vegetação lenhosa de cerrado. A origem dos microrrelevos encontrase, provavelmente, ligada à atividade dos cupins.

Estes monchões apresentaram distribuição agrupada, solos semelhantes aos solos dos cupinzeiros, espécies de cupins diferenciadas para os monchões menores (*Armitermes*) e maiores (*Cornitermes*) e maior similaridade florística com os cerrados da Baixada Cuiabana, do que com os da Chapada dos Guimarães. Possuem, ainda, especificidades quanto à estrutura da comunidade, composta por espécies com maior tolerância à saturação hídrica do solo.

Na medida em que aumenta a área dos monchões, aumenta também a diversidade de espécies e o porte das mesmas, sendo que as espécies presentes nos monchões menores ocupam, nos monchões maiores, a região das bordas. As espécies mais importantes são:

- a) estrato herbáceo subarbustivo: Bromelia balanzae, Annona pigmaea, Allagoptera leucocalyx, Vernonia brasiliana e Annona dioica;
- b) estrato arbustivo arbóreo: Curatella americana, Dipteryx alata, Alibertia edulis, Andira cuyabensis, e Tabebuia aurea.

Esta formação também apresenta duas subformações: com galeria (Sgf) e sem galeria (Sgs).

Savana Arborizada (Campo Cerrado)

Composta por Savana Arbórea Aberta (Campo Cerrado) – As, de acordo com o mapeamento do Projeto RADAMBRASIL, ocupa grandes áreas com solos e relevo bastante diferenciados.

Na região do Pantanal Matogrossense, está dispersa por toda a área, revestindo solos dos tipos Areias Quartzosas, Latossolos, Plintossolos e Podzólicos. A ocorrência da mata de galeria está vinculada ao sistema de drenagem da área.

Constitui-se em uma formação campestre, com origem natural ou antrópica (caráter secundário), possuindo estrutura mais aberta e mais baixa que o cerradão (aproximadamente 5 metros). É caracterizada por um tapete gramíneo lenhoso contínuo e pela presença de árvores gregárias de troncos e galhos retorcidos, casca espessa (às vezes suberosa), folhas grandes (podendo ser grossas, coriáceas e ásperas). Ocorre sobre relevos tabulares ou ondulados e dissecados, com capeamentos areníticos.

As principais espécies são:

a) Porte árboreo: pau-santo (*Kielmeyera coriacea*), muricis (*Byrsonima spp*), lixinha (*Davilla elliptica*), barbatimão (*Stryphnodendron sp*), jatobá-do-campo (*Hymenaea stigonocarpa*), pequi (*Caryocar brasilienses*), paus-terra (*Qualea*

spp), mangaba (Hancornia speciosa), lixeira (Curatella americana), pau-dearara (Salvertia convallariaeodora), laranjinha-do-cerrado (Styrax sp), paupombo (Tapirira guianensis), abio-carriola (Pseudocladia lateriflora) e araticum (Annona cacans);

- b) porte arbustivo: unha-de-vaca (*Bauhinia sp*), saca-rolha (*Helicteris sacarolha*), canela-de-ema (*Vellozia lanata*), Compositae (*Vernonia spp*), Melastomataceae;
- c) palmeiras anãs: queroba-catolé (*Syagrus sp*), butiá (*Butia sp*), vassourinha (*Allagoptera campestris*) e piaçaba (*Orbignia eichleri*).

Savana Florestada (Cerradão)

Formação florestal, não muito densa (ou fechada), mas com dossel constituído por espécies do Cerrado. Apresenta preferencialmente espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de florestas, particularmente as de mata seca semidecídua e de mata galeria não-inundável. É um tipo mais denso de vegetação.

Contato Savana Estepica (Vegetacao Chaquenha) - Savana (Cerrado)

O Cerrado (*lato sensu*) é descrito como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (aproximadamente seis meses secos), embora também possa ser encontrado em clima ombrófilo. Define-se por xeromorfas as plantas que possuem adaptações, estruturais ou funcionais, que impedem a perda de água por evaporação, como: folhas coriáceas e pilosas, tortuosidade, suber desenvolvido, tanto no tronco como nos galhos, número reduzido de folhas, deciduidade parcial de algumas espécies etc.

O Projeto RADAMBRASIL considera a existência de quatro subgrupos de formações vegetais (Savana Arbórea Densa, Savana Arbórea Aberta, Savana-Parque, Savana Gramíneo-Lenhosa). As duas últimas formações apresentam como destaque na fisionomia a presença, em algumas áreas, de mata de galeria.

Os Campos Cerrados (Savana Parque) - constituídos por vegetação herbácea, principalmente gramíneas, com poucos arbustos e raras árvores; o Cerrado Propriamente Dito (Savana Arbórea Aberta) - com presença de arbustos

e indivíduos arbóreos característicos, com troncos contorcidos e grossos, casca quebradiça (ritidoma) e folhas coriáceas; e o Cerradão (Savana Arbórea Densa)-formação florestal, não muito densa (ou fechada), mas com dossel constituído por espécies do Cerrado.

Contato Savana (Cerrado) -Floresta Ombrofila ou Floresta Estacional

A Floresta Ombrófila Aberta possui dossel interrompido por espaços que ressaltam fisionomias típicas (fasciações florísticas), ocorrendo em gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano. São fisionomias específicas (fácies): com Palmeiras; com Cipós; com Bambus; e com Sororoca.

Região de Floresta Estacional

A floresta aluvial foi observada em terrenos periodicamente inundáveis, em geral com solos Gley Pouco Húmico. O porte arbóreo é mais baixo do que das outras formações semideciduais, às vezes exibindo uma composição florística bastante especializada, devido à capacidade de suportar o encharcamento do solo nos períodos de cheia. É comum encontrar espécies vicariantes da Amazônia nas formações aluviais na bacia do Paraguai.

A floresta Estacional Semidecidual de terras baixas ocupa áreas de interflúvios tabulares e superfícies pediplanadas com solos do tipo Latossolo Amarelo (bacia do Guaporé) ou terraços quaternários da depressão do Pantanal (confluência do rio São Lourenço com o rio Cuiabá), em solos dos tipos Podzólicos e Plintossolos. Apresenta uma composição florística heterogênea, mas em algumas áreas podem ocorrer agrupamentos isolados de cambará (*Vochysia divergens*), como na área de vazante do São Lourenço, ou de palmeiras nos substratos mais úmidos. A submata é bastante irregular, variando de média a densa, constituída de elementos herbáceos, arbustivos e espécies em regeneração.

O conceito ecológico das Florestas Estacionais relaciona-se à ocorrência de clima de duas estações, uma chuvosa, outra seca, ou à acentuada variação térmica. Essa alternância determina uma estacionalidade foliar dos elementos

arbóreos dominantes, que possuem adaptações à alteração dos fatores climáticos podendo ser Semidecidual ou Decidual.

É composta por plantas com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos) ou pêlos, cujas folhas adultas são coriáceas (duras) ou membranáceas (de consistência delicada) e decíduas.

A Floresta Estacional Semidecidual apresenta, em suas comunidades, uma percentagem de árvores caducifólias (e não das espécies que perdem as folhas individualmente) em torno de 20 a 50%. Já a Floresta Estacional Decidual, devido a variações climáticas mais intensas, apresenta uma percentagem superior a 50% dos indivíduos despidos de folhas no período desfavorável.

As árvores mais altas, com exceção de *Guarea trichilioides*, são decíduas no auge da estação seca, mas algumas das árvores mais baixas (ex.: *Casearia sylvestris*) são perenifólias.

Ao realizar mapeamento com o intuito de mostrar a síntese das principais unidades de paisagens da sub-região de Poconé, Santos *et. al.* (2009), identificaram as formações vegetais dominantes, de acordo com o nível de inundação (umidade do substrato) e as respectivas fitofisionomias, com as espécies vegetais dominantes. Conforme é mostrado no quadro 05 a seguir:

Unidades de	Sistema fisionômico-	Fitofisionomias	Espécies dominantes e forrageiras chaves
paisagem	ecológico (IBGE)		
	1	Unidades de paisager	m habitualmente secas
Áreas florestais não	Floresta Estacional	Mata de galeria	Tabebuia heptaphylla, Ingá sp. Dipteyx alata
inundáveis	Semi-decidual aluvial		
	Floresta Estacional	Mata semidecídua	Scheelea phalerata, Tabebuia spp.
	Semi-decidual Terras	Capão de mata	Scheelea phalerata Tabebuia spp.
	baixas		
	Floresta decídua	Cordilheiras/cerradão/	Callisthene fasciculata Magonia pubescens
		Carvoal	
		Capão de mata	Callisthene fasciculata Magonia pubescens
		Mata decídua	Seguieria paraguayensis, Sebastiana brasiliensis,
			Anadenanthera, colubrina
		Vegetação secundária	Tectona grandis Hevea brasiliensis
		– plantio de teca e	
		seringueira	
Áreas savânicas não	Savanas florestadas	Cerradão	Curatella Americana, Bowdichia sp, Magonia pubescens,
inundáveis			Qualea spp. bambus
	Savanas arborizadas	Cerrado	Curatella Americana, Tabebuia aurea Andira cuyabensis
			Schizaquirium Panicum laxum
		Campo cerrado	Curatella Americana, Byrsonima orbignyana Qualea spp.
			Andropogon hypogynus Paspalum plicatulum Andropogon
			selloanus
		Campo sujo/	Byrsonima orbignyana Andropogon hypogynus Axonopus
		canjiqueiral	leptostachius P. plicatulum
		Campo sujo/lixeiral	Axonopus leptostachius Andropogon hypogynus P.
			plicatulum A. selloanus
		Campo de murundus	Dipteryx alata Ocotea spp. Paspalum almum
		Vegetação secundária	Hancornia speciosa, Caryocar brasiliense,
			Hymenaea stignocarpa, Alibertia sessilis
Áreas de campo não	Savana gramíneo	Campo limpo	Brachiaria spp. Andropogon gayanus Hyparrhenia rufa
inundáveis	lenhosa	Vegetação secundária	
		_	/sazonal (inundação de até 6 meses)
Áreas florestais	Floresta Estacional	Mata de galeria	Tabebuia spp., Inga spp.
sazonalmente	Semi-decidual aluvial		
inundáveis	Floresta decídua	Cordilheiras, capão de	Sebastiana brasiliensis Pterogyne nitens Seguieria
		mata	paraguayensis
	Floresta semi-	Mata	Calyptrandes euginoides, Licania parviflora, Mouriri
	sempre verde		guianensis, Mabea sp
		Cambarazal	Vochysia divergens
		Landizal	Calophyllum brasiiense Licania parvifolia
		Pimenteiral	Licania parvifolia, Reimarochloa sp., Panicum laxum
Áreas savânicas	Savana florestada	Cerradão	Acosmium cardenasii, Acacia sp. Tabebuia spp.
sazonalmente	Savana arborizada	Paratudal	Tabebuia áurea, Andropogon hypogynus, Panicum
inundáveis			dichotomiflorum, L. hexandra Paspalum wrightii

		Carvoal	Callisthene fasciculata, Psidium sp, Curatella americana
			Dipteryx alata, Panicum sp.
		Carandazal	Copernicia alba, Celtis spinosa, Mimosa hexandra, Panicum laxum
		Piuval	Tabebuia heptaphyta Andropogon hypogynus Paspalum
			wrightii Andropogon bicornis
		Campo de murundus	Curatella americana, Byrsonima orbignyana, Licania
			parvifolia Tabebuia spp., Paspalum almum
		Campo de murundus	Vochysia divergens, Curatella americana, Callophyllum
		sujo de cambará	brasiliense, Licania parvifolia
		Campo	Byrsonima orbignyana, Bactris glaucescens, Axonopus
		sujo/canjiqueiral	leptostachyus Paspalum plicatulum, P. laxum Paspalum
			wrightii
		Campo sujo/pombeiral	Combretum spp,Paspalum almum Paspalum wrightii
		Campo	Byttneria filipes e Bauhinia bauhinioides, P. laxum
		sujo/espinheiral	
Áreas de campo	Savana gramíneo	Campo limpo de	Paspalum wrightii, P. laxum
sazonalmente	lenhosa	macega branca	
inundáveis		Campo limpo de capim	Andropogon hypogynus P. laxum
		vermelho	
		Campo limpo de capim	Axonopus leptostachyus, P.laxum, Reimarochloa spp.
		fino	
		Campo de mimoso-de-	Hemarthria altissima
		talo	
		Campo de mimoso ou	Reimarochloa spp. Axonopus purpusii
		mimosinho	
		Vazantes	Reimarochloa spp. Panicum spp
		Bordas de lagoas	Hymenachene amplexicaulis, Panicum laxum, Hemarthria
			altissima
		Baixadas	Reimarochloa spp.,Panicum spp.
		Vegetação secundária	Brachiaria spp.
Unidad	es de naisagem hahitualm		(mais de 6 meses de inundação)
Áreas florestais	Floresta semi sempre	Landizal	Calophyllum brasliiense
inundáveis/úmidas	verde	Cambarazal	Vochysia divergens
manaaveis, annaas	Verde	Carandazal	Copernicia alba
		Abobral	Erythrina fusca
Áreas savânicas	Savana florestada	Cerradão	· · ·
			Ficus sp., Ingá sp.
inundáveis/úmidas	Savana	Baixadas (Brejos)	Mauritia flexuosa Panicum spp. Eleocharis sp.
	arborizadas	Brejo/pombeiral	Combretum lanceolatum Paspalum wrightii Leersia
			hexandra
		Brejo/espinheiral	Mimosa pellita, Byttneria filipes, Bauhinia bauhinioides
<u> </u>		District in the second	Cissus sp.,Ludwigia spp., P. laxum. Paspalum wrightii
Áreas de campo	Campo limpo	Pirizal/caetezal	Cyperus giganteus/Thalia geniculata, Discolobium spp.
inundáveis/úmidas			Aeschnomene sp., Paspalum wrightii, Oryza spp.
		Algodoal	Ipomea carnea, Hymenachne amplexicaulis, Leersia
			hexandra , Reimarochloa spp. Paspalum wrightii

		Baceiro ou Batumes	Pontederia sp., Scirpus cubensis, Solanum glaucophyllum, Panicum elephantipes, Paspalum wrightii, Oryza sp, Paspapum atratum, H. amplexicaulis
		Corpos d'águ	ia permanente
Corpos d'água	Corpos d'água	Rios, lagoas, corixos,	Eichhornia spp. Pontederia spp. Salvinia spp. Echinodorus
(perene)	naturais	vazantes naturais	spp.
	Corpos d'água	Caixas de empréstimo	
	artificiais	Poços de draga, etc.	

Quadro 05 - Unidades de paisagem mapeadas na sub-região de Poconé (MT) ASsociadas com a classificação do sistema brasileiro (IBGE), fitofisionomias e algumas das espécies de plantas e forrageiras dominantes e chaves da dieta de bovinos.

Nessa classificação entende-se que a sub-região de Poconé é dominada por unidades de paisagem (UP) com algum grau de inundação. Sendo as florestas sazonalmente inundáveis (27 %), a que recobre a maior área, caracterizada pelo cambará (Vochysia divergens), seguida das áreas savânicas sazonalmente inundáveis (20 %), áreas florestais secas (20%) e campos limpos sazonalmente inundáveis (14 %). Grande parte das áreas savânicas sazonalmente inundáveis eram áreas de campo limpo que estão sendo invadidas principalmente por cambará e pombeiro. As principais forrageiras nativas estão localizadas nas áreas de inundação sazonal.

Constata-se que dois aspectos são os principais responsáveis pela dinâmica da vegetação e da biodiversidade do Pantanal, o regime hidrológico e as inundações sazonais. Mas percebe-se também o fato das formações vegetais estarem sempre associadas a um determinado tipo de relevo. As vegetações mais comuns encontradas nesse ambiente são definidas como: matas ciliares, campos de murundus, capões, cordilheiras, cerrados, cerradões mesotróficos e matas semidecíduas; há as formações vegetais mais regionais, quase homogêneas, caracterizadas pela presença maciça de uma única espécie como o cambarazal (*Vochysia divergens* Pohl), o carvoeiral (*Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart.), pequenos paratudais (*Tabebuia* spp.) e o acurizal (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng.); a vegetação aquática, a qual se distribui ao longo dos rios e outros cursos d'água menores e mesmo em lagoas, baías, corixos.

Ravaglia *et. al.* (2011) realizaram um mapeamento das unidades da Paisagem da sub-região do Pantanal de Poconé, a partir da vegetação e do grau de inundação, chegando a nove classes, onde 60% da área é formada por

florestas, áreas savânicas e campos sazonalmente inundáveis (Figura 14) (Tabela 03).

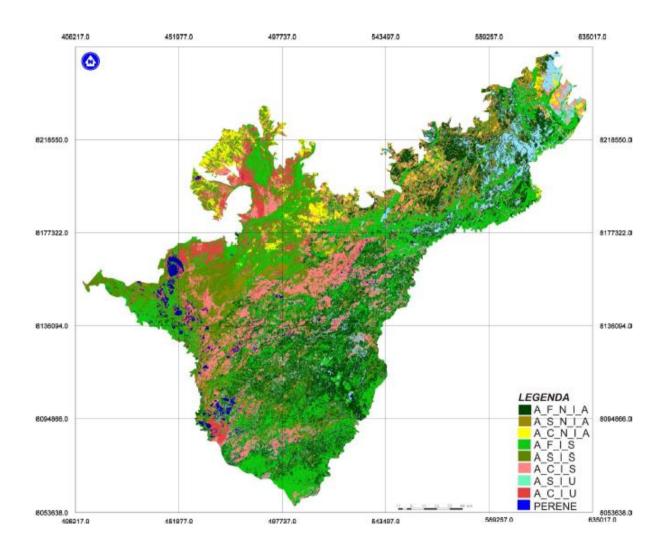


Figura 14 – Mapa temático da sub-região do Patanal de Poconé-MT, referente a 2005, classificado em unidades de paisagem em função da vegetação e grau de inundação. Elaborado por: RAVAGLIA et al., 2011.

Tabela 03 – Superfície das unidades de paisagem da sub-região do Pantanal de Poconé - MT

Classe	Legenda	Sub-região d	e Poconé
	ĺ	Área (ha)	Área (%)
A_F_N_I_A	Áreas florestais não inundáveis	316.682,12	20
A_S_N_I_A	Áreas savânicas não inundáveis	48.993,60	3
A_C_N_I_A	Áreas de campo não inundáveis	51.685,70	3
A_F_I_S	Áreas florestais sazonalmente inundáveis	423.283,65	26
A_S_I_S	Áreas savânicas sazonalmente inundáveis	317.040,83	20
A_C_I_S	Áreas de campo sazonalmente inundáveis	217.591,47	14
A_F_I_U	Áreas florestais inundáveis/úmida	480,80	0
A_S_I_U	Áreas savânicas inundáveis/úmida	120.773,04	8
A_C_I_U	Áreas de campo inundáveis/úmida	69.419,10	4
Perene	Corpos d'água	30.995,62	2
Total		1.596.945,93	100

Elaborado por: RAVAGLIA et al., 2011.

6.5 Regimes Pluviais e Fluviais

A Depressão Cuiabana e os Pantanais Mato-grossense compõem um conjunto de terras baixas (entre 80 a 300 metros) e planas, circundada por relevos e topografias mais elevados, que propiciam a formação de uma unidade climática Sub-Úmida, com áreas fortemente aquecidas em função das altitudes baixas. O aquecimento superficial resulta em elevadas perdas por evapotranspiração, aumentando a deficiência hídrica na estação chuvosa e diminuindo o excedente de água na estação chuvosa. São denominadas de unidades Megatérmicas Sub-Úmidas por apresentar seca severa e excedente pequeno a moderado. Os totais anuais de chuva para essa região é de 1.300 a 1.400 mm. Apresenta deficiência hídrica de 300 a 350 mm de abril a novembro e com excedente de 300 a 400 mm de janeiro a março (SEPLAN, 2000).

Segundo SEPLAN (2000) há um gradiente de diminuição da pluviosidade de norte a sul, da Depressão do médio Rio Cuiabá para o limite meridional do Estado de Mato Grosso, sendo a área de confluência dos rios: São Lourenço, Taquari, Cuiabá e Paraguai a unidade mais seca, com um total de chuva anual

entre 1.100 e 1.300 mm, o que reduz mais o excedente hídrico, que a nível local do Pantanal é de 100 a 200 mm.

São trinta e seis estações pluviométricas que registram dados das proximidades e do interior da sub-região do Pantanal de Poconé (Figura 15) e os dados serviram de base para se chegar à espacialização das chuvas e quantidade de chuva mensal e anual.

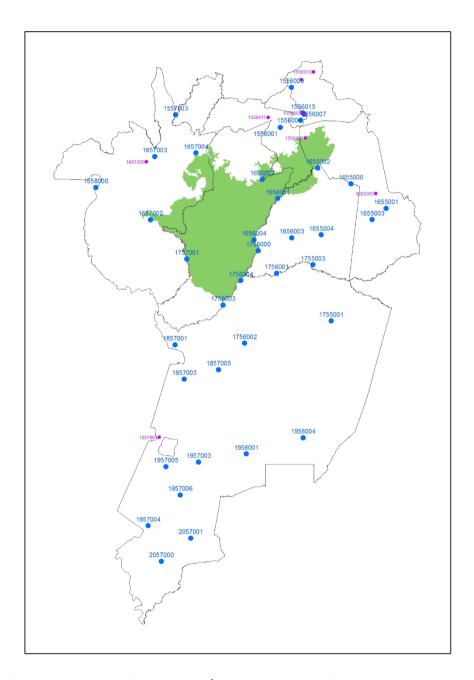


Figura 15 – Estações pluviométricas da sub-região e entorno do Pantanal de Poconé. **Elaborado por**: FONSECA e VENEZIANI, 2013.

Com os cálculos das médias mensais, anuais e a média total da estação, chegou-se ao valor médio de chuva para a sub-região de 1266 mm/ano (Figura 16).

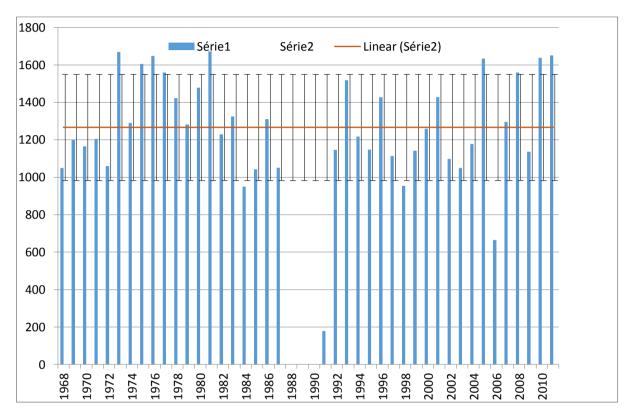


Figura 16 - Precipitação Média anual Histórica (1968 – 2011), na Sub-região do Pantanal de Poconé-MT.

Fonte: Dados das Estações da ANA **Elaboração**: Gizelle P. S. FONSECA.

A média anual foi calculada a partir dos dados armazenados das trinta e seis estações localizadas próximas ou no interior da sub-região do Pantanal de Poconé. Após realização de retirada dos dados inconsistentes e desconsideração das estações com dados falhos. Chegou-se primeiramente à média anual de cada estação e depois à média anual para a sub-região.

Destaca-se os anos de 1972, 1976, 1981, 1993, 2005, 2008, 2010 e 2011 como os de maior índice pluviométrico da série histórica.

A partir da média mensal de todas as estações chegou-se a um regime sazonal bem marcado, com máxima pluviosidade entre os meses de novembro a março e estação mais seca de abril a outubro. Destaca-se como os dois meses mais chuvosos dezembro e janeiro e os dois mais secos, julho e agosto (Figura 17).

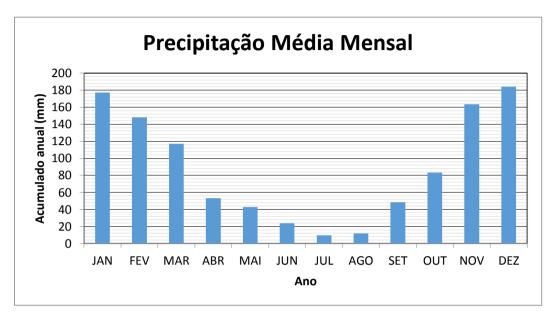


Figura 17 - Precipitação Média mensal na Sub-região do Pantanal de Poconé-MT.

Fonte: Dados das Estações da ANA

Elaboração: FONSECA; VENEZIANI (2013).

Os dados de precipitação coincidem com os dados levantados pela SEPLAN (2000) ao levantar o balanço hídrico a partir de dados da estação de Porto Cercado, localizado na parte nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé. Os meses mais chuvosos são os de dezembro e janeiro e os mais secos julho e agosto, mas é no mês de outubro que ocorre o pico de deficiência hídrica (Figura 18).

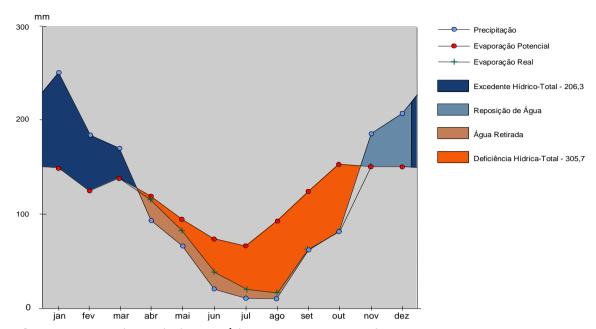


Figura 18 - Balanço hidrico médio para Porto Cercado **FONTE:**Dados meteorológicos INEMET (1983-1994) Lat. 18º 31' Long. 56º 23' Alt. 119m **Elaborado por:** SEPLAN, 2000.

Na sub-região do Pantanal de Poconé, Estação de Porto Cercado o total anual de chuva é em média de 1.352,0 mm anual, com perda máxima anual de evapotranspiração de 1.451,0 mm, com um longo período de retirada hídrica, de abril a outubro, período em que o déficit acumulado é de 305,7mm. Apresenta excedente hídrico de 206,3 mm, com duração de quatro meses. A SEPLAN (2000), avalia que essa característica do balanço de água, com excesso reduzido no Pantanal, potencializa a importância das águas que chegam pelos rios e pelo escoamento subterrâneo, nos anos com pluviosidade negativa.

Com a espacialização das chuvas, no ano, na sub-região do Pantanal de Poconé, a partir dos dados de estações pluviométricas da ANA, pode-se perceber maior índice pluviométrico na parte norte e as áreas com menor índice pluviométrico localizadas ao sul. A maior parte das áreas amostrais deste estudo, estão localizadas na parte norte, onde o índice pluviométrico estão entre 1220 e 1340 mm/anual. A área 6 (1.160 – 1.250 mm/ano), está localizada na parte centro-sul da sub-região e a área 1, está localizada ao Sul, onde os índices pluviométricos estão entre 1.130 e 1.190 mm/anual (Figura 19).

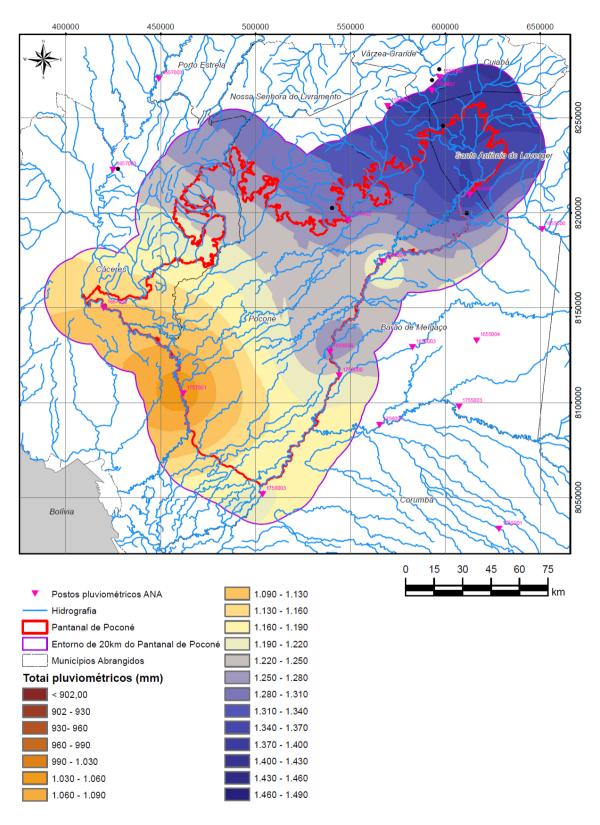


Figura 19 - Espacialização das chuvas, por ano, no Pantanal de Poconé

Fonte: Dados das Estações da ANA

Elaboração: FONSECA; VENEZIANI (2013).

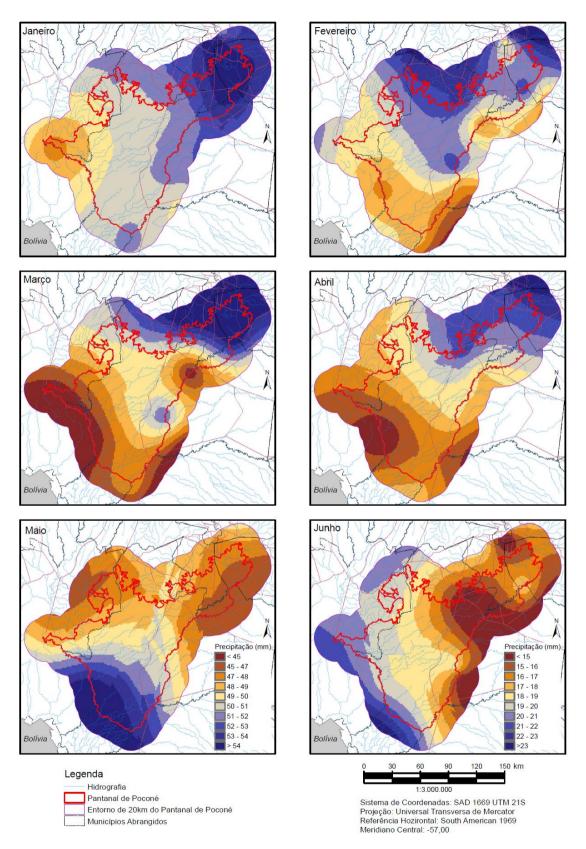


Figura 20 - Espacialização das chuvas mensais – janeiro a junho, no Pantanal de Poconé **Fonte:** Dados das Estações da ANA

Elaboração: FONSECA; VENEZIANI (2013).

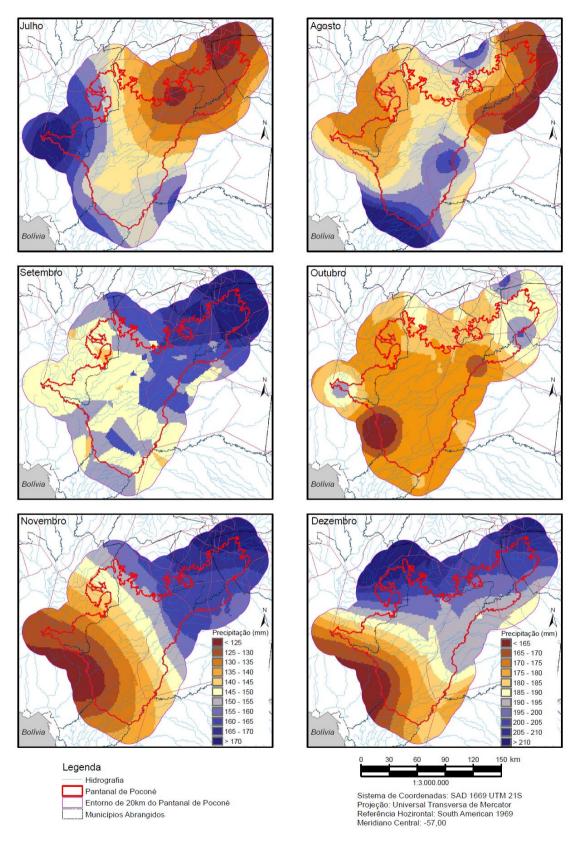


Figura 21 - Espacialização das chuvas mensais – janeiro a junho, no Pantanal de Poconé **Fonte:** Dados das Estações da ANA

Elaboração: FONSECA; VENEZIANI (2013).

Entre os meses de setembro e abril ocorrem os maiores índices pluviométricos na parte norte do Pantanal de Poconé, com exceção do mês de outubro. Os meses com menor índice pluviométrico na parte norte são: maio, junho, julho, agosto e outubro (Figuras 20 e 21, anteriores).

7 Caracterização das formas de relevo em diferentes áreas da sub-região do pantanal de poconé

Os padrões de formas de relevo estudados encontram-se distribuídos nas partes norte, centro-sul e sul da sub-região do Pantanal de Poconé, situados nas bacias hidrográficas dos rios Cuiabá, Bento Gomes, Paraguaizinho e Cassange, afluentes do rio Paraguai, na sub-região do Pantanal de Poconé - MT. Essas formas de relevo fazem parte de um ambiente sob forte influência da hidrodinâmica fluvial e inundações sazonais, provenientes de águas dos rios, mas também de chuva, o que resulta em processos morfopedológicos específicos, refletindo na tipologia da vegetação, na fauna e até mesmo no uso da terra.

Foram selecionadas áreas onde ocorria a associação das seguintes formas de relevo: Cordilheira, Capão, Campo de inundação e Murundus, podendo apresentar-se com a existência de duas ou mais no mesmo local. As mesmas sempre estão expressas na paisagem de modo interligado, e, por fazerem parte de um mesmo ambiente, partilham de processos morfopedológicos semelhantes em sua gênese e evolução. Esses processos se combinam podendo ter resultados diferenciados, de acordo com a intensidade deles, influenciados, principalmente, pelas variações de topografia e de materiais. Os perfis e trincheiras foram realizados em diferentes áreas, conforme a disposição apresentada no quadro 06.

ÁREAS	LOCALIZAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO	PERFÍS E TRINCHEIRA
1	Rodovia Transpantaneira Km 120. Sul da sub-região do Pantanal de Poconé. Inundação periódica das águas do Rio Cuiabá.	P2 e P3
2.1 e 2.2	Rodovia Transpantaneira, Km 17 e Km 19. Centro-norte da sub-região do Pantanal de Poconé. Área de influência do Rio Bento Gomes.	P1, P4, P5 e P17
3	Rodovia Porto Cercado, Km 15. Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. Área de influência do rio Bento Gomes.	P6, P7(tradagem) e P8
4	Baia do Retiro Novo. Parte nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé, sob influência do Rio Cuiabá.	P9, P10, P11 e P15
5	Poeira/Carandá. Parte Noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé, sob influência dos Rios Paraguaizinho e Bento Gomes, mais à jusante.	P12, P13 e P14

	Rodovia Transpantaneira, Km 75. Centro-sul da sub-região do Pantanal	
6	de Poconé. Área próxima ao Rio Cassange. Sob influência do Rio	P16
	Cuiabá.	

Quadro 06 – Características das áreas amostrais e perfis correspondentes. Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

De acordo com a Figura 22, foram executados treze perfis e uma trincheira nas áreas amostrais 5, 2.1, 2.2, 3 e 4, ao norte da sub-região do Pantanal de Poconé; uma trincheira na área 6, parte centro-sul; e duas trincheiras na área 1, ao sul da sub-região.

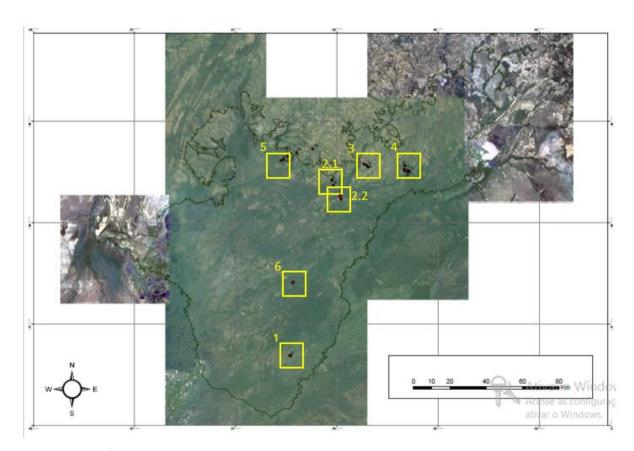


Figura 22 – Áreas na sub-região do Pantanal de Poconé **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca, 2014.

Neste item são apresentados os resultados dos levantamentos de campo, com a caracterização das áreas onde foram realizados os perfis morfológicos do solo e resultados das análises físicas e químicas. São expostos, ainda, a representação dos perfis da paisagem, com a caracterização das formas de relevo analisadas, a cobertura vegetal de cada uma e os tipos de solos encontrados; as características dos horizontes de cada perfil; e locais onde ocorreram a coleta para datação por Luminescência Opticamente Estimulada - LOE.

A vegetação é representada em perfil, com a classificação de acordo com a localização da forma de relevo na sub-região do Pantanal de Poconé e a definição do Mapa de Coberturas vegetais da SEPLAN (2007), também em consonância com a classificação de *Macrohabitats* de Cunha (2014), na qual define o tipo de cobertura vegetal que é encontrado em cada ambiente no Pantanal.

As Cordilheiras e Capões, segundo a classificação de *Macrobabitats* do Pantanal, de Cunha (2014), são considerados áreas permanentemente terrestres, cobertas por vegetações dos tipos: Cerrado *sensu latu*; florestas semidecíduas; florestas decíduas; e áreas cobertas pela palmeira *Schelea phalerata*.

Os Campos com Murundus são considerados Macrohabitats periodicamente terrestres, com predominância de plantas herbáceas, arbustos e árvores agrupadas, que permanecem inundadas por algumas semanas. Composto também pelos campos cobertos geralmente por gramíneas e arbustos, classificados de acordo com o tempo de inundação: Inundados até 3 meses - Campo sujo de canjiqueira *Byrsonima orbygniana* e de lixeira *Curatella americana*; Inundada até 6 meses - Campo sujo de pombeiro *Combretum laxum*, *C. lanceolatum*.

A caracterização de cada área permitiu o conhecimento de diferentes atributos das formas de relevo, conforme o que se segue:

7.1 Área 1 - Sul

A área 01 está localizada no sul da sub-região do Pantanal de Poconé, na margem direita da Rodovia Transpantaneira, sentido Poconé – Porto Jofre, onde as águas do rio Cuiabá extravasam o seu leito e se espraiam na planície de inundação, conhecida localmente como Largo do Jofre.

Nessa área foram realizadas as trincheiras P02, cuja a forma de relevo é uma cordilheira (dique marginal), e o P03, num Campo de inundação (Figura 23). Ambas as formas ficam próximas a um curso d'água, onde ocorrem inundações, provavelmente mais influenciada pelas águas do rio Cuiabá, que pela água da chuva. Pois ao verificar a espacialização das chuvas na sub-região do Pantanal de Poconé (Dados da ANA adquiridos em agosto de 2013), a área 01, entre as analisadas neste estudo, é a que apresenta menor quantidade de chuva ao longo do ano, porém, passa por maior período de inundação.

Localiza-se na parte sul da sub-região do Pantanal de Poconé, próximo à divisa dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde o índice pluviométrico é menor, em relação às áreas amostrais central e norte da sub-região (1.090-1.190 mm/ano), espacialização realizada, a partir dos dados da ANA(2011).

É composta pela unidade litológica Formação Pantanal, unidade geomorfológica Sistema de Leques Fluviais, e constituída em grande parte por Plintossolos e Gleissolos, com vegetação do tipo Contato Savana (Cerrado), Floresta estacional nas cordilheiras e nos campos de inundação, savana gramíneo lenhosa (SEPLAN, 2003).

Nessa área são encontrados solos minerais hidromórficos, com cores de redução e/ou mosqueados, decorrentes de drenagem imperfeita.

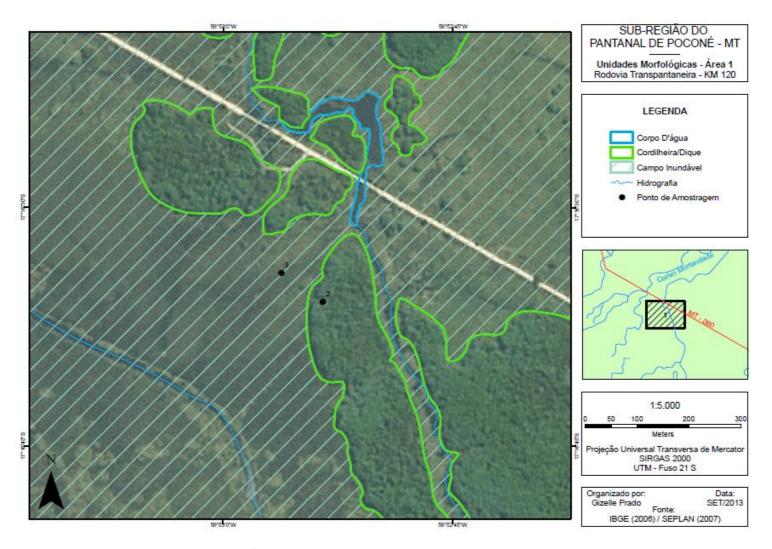


Figura 23 – Pontos amostrais da área 1 **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca, 2014.

Área 1

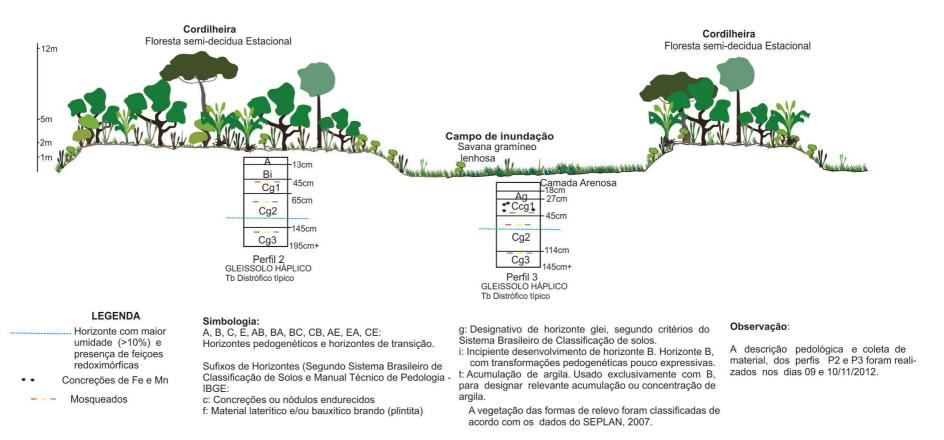


Figura 24 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 1, sul da sub-região do Pantanal de Poconé. **Elaboração:** Fonseca, 2015.

O perfil 2 (cordilheira) é formada por cobertura vegetal do tipo Floresta semi decídua estacional, contendo árvores de até 10 a 12 metros de altura, sobre o tipo de solo classificado como, Gleissolo Háplico Tb Distrófico típico, apresentando feições redoximórficas ao longo do perfil (Figura 24 - anterior).

O perfil P3 (Campo de inundação) coberto por Savana gramíneo lenhosa, é constituído também por solo hidromórfico, apresentando características semelhantes ao solo encontrado na cordilheira, porém com o processo de gleização iniciando mais próximo à superfície, a partir do horizonte A e com a presença de nódulos no horizonte Ccg1, entre 30cm e 45cm de profundidade (Figura 25). O solo do campo de inundação aparentou conter maior umidade que o solo da cordilheira, principalmente no horizonte mais próximo à superfície, o que provavelmente foi influenciado pela menor altitude, com maior possibilidade de inundação.

São solos hidromórficos, com horizonte glei abaixo do horizonte superficial, e cores de redução (cinzenta) em decorrência da presença de ferro em sua forma reduzida (Fe⁺²). Nesta área os solos são mal drenados, ocorrendo em menor altitude, se levar em consideração a sua distribuição dentro da sub-região e em comparação às outras áreas (EMBRAPA, 2013).

Segundo Dubs (1994), geralmente as cordilheiras cobertas com floresta estacional apresentam fertilidade alta, quando comparada com áreas de cerradão, o que pode estar condicionado pelo lençol freático raso que diminui a lixiviação de nutrientes. A maioria das espécies das florestas estacionais não é tolerante à inundação e geralmente se mantém nas cordilheiras durante os anos mais chuvosos e com maiores níveis de cheia. Já nos anos mais secos algumas dessas plantas podem avançar sobre os campos de inundação. A área 01 apresenta claramente características concordantes com tal descrição.

Ponto de coleta: P2 - Trincheira

Identificação - Forma de relevo/localização - Cordilheira - Largo do Jofre - Rodovia Transpantaneira, Km 120.



Figura 25 – Cordilheira/Dique marginal e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Glei Pouco Húmico (HGPd, HGPe)
Localização	Largo do Jofre - Margem direita da Rod. Transpantaneira Km 120- Sentido Poconé - Porto Jofre
Coordenada Geográfica	X-512.639, Y-8.089.879
Altitude	122m
Situação e declive	Topo de cordilheira/dique marginal – 0 a 3% plano
Relevo	Plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal com proximidade de aluviões atuais
Vegetação original	Contato Savana (Cerrado) - Floresta Ombrófila ou Floresta Estacional
Cobertura atual	Arbórea, sem gramíneas, com camada de serapilheira
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	Pouco úmido
Descrição Morfológica	

Α	0 - 13 cm, (5YR 3/3, úmido, Bruno avermelhado escuro e 2.5 YR
	6/1, seco, Cinzento avermelhado); arenoso; granular; médio;
	fraco; Ligeiramente plástica; transição plana e gradual.
	Observação: presença de raízes finas abundantes e grossas.
Bi	13-45 cm , (2.5 Y 5/3 úmido, Bruno oliváceo claro e 2.5Y 6/4, seco,
	Bruno amarelado claro); arenosa; em blocos; médio; forte;
	ligeiramente dura; não plástica; transição plana abrupta.
Cg1	45-65 cm, (5 YR 5/6, úmido, Vermelho amarelado e 5Y 5/1, seco,
	Cinzento); argillo-arenoso; em blocos; médio; forte; plastico;
	transição irregular e clara. Observação: mosqueados vermelho-
	amarelos abundantes. Cor de fundo: cinza.
Cg2	65 - 145 cm , (5YR 6/8, úmido, Amarelo avermelhado e 5YR 4/1,
	seco, Cinzento escuro); argilosa; blocos grandes; forte; plástico;
	ligeiramente dura; transição plana e clara. Observação: presença
	de nódulos e mosqueados vermelhos comuns. Cor de fundo:
	Cinza.
Cg3	145 - 195 + cm , (10YR 7/8, úmido, Amarelo e 10YR 6/8 seco,
	Amarelo brunado); argilosa; em blocos; médio; forte; muito
	plástica, ligeiramente dura. Observação: presença de
	mosqueados amarelos grandes e comuns. cor de fundo: Cinza.
	Obs.: a partir de 150 cm foi identificado o material por tradagem.

Quadro 07 - Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

O solo encontrado nessa forma de relevo, foi classificado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, constituído por argila de atividade baixa e baixa saturação por bases (V <50%), na maior parte dos primeiros 100 cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

Apresenta processo de gleização nos três horizontes de maior profundidade (Cg1, Cg2 e Cg3), sendo que os dois horizontes mais superficiais (A e Bi) não apresentam tais características, o que poderia ser evidencia de um depósito de canal (Quadro 07) (Figura 25, anterior).

Ponto de Coleta: P3 - Trincheira

Identificação: Forma de relevo/localização: Campo de Inundação - Largo do Jofre - Rodovia Transpantaneira Km 120

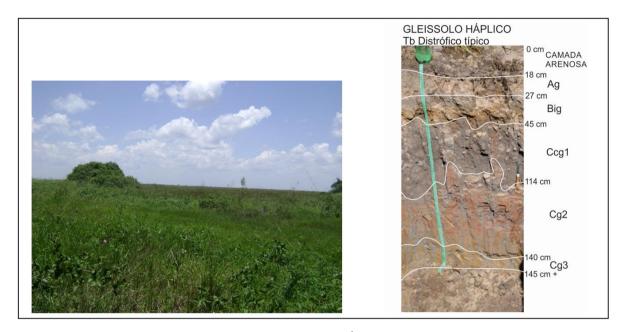


Figura 26 – Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Glei Pouco Húmico (HGPd, HGPe)
	(Hara, Hare)
Localização	Largo do Jofre - Margem direita da Rod. Transpantaneira Km 120-
	Sentido Poconé - Porto Jofre
	Sentido Focone Forto Joire
Coordenada Geográfica	X-512.559; Y-8.089.935
Altitude	98m
Situação e declive	Campo de inundação – 0 a 3% plano
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Mal drenado
Material de origem	Formação Pantanal com proximidade de aluviões atuais
Vegetação original	Contato Savana (Cerrado) - Floresta Ombrófila ou Floresta Estacional
Cobertura atual	gramíneas nativas
Uso atual	Pastagem nativa
Umidade	Úmido
Descrição Morfológica	

Camada arenosa	0-18 cm , (10YR 6/2, úmido, Cinzento brunado claro e 2.5Y 4/1,
	seco, Cinzento escuro); grão simples (a parte superficial é mais
	escura por influência da matéria orgânica).
Ag	18-27 cm , (5YR 4/1, úmido, Cinzento escuro e 7.5R 5/1, seco,
	Cinzento); argilosa; blocos; grande; forte; Dura e ligeiramente
	plástica; transição plana e clara. Observação: presença de
	mosqueados amarelos, comuns e médios e distintos. Cor de
	fundo dos mosqueados: Cinza, manchas: amarelas.
Big	27-45 cm , (2.5Y 5/6 úmido, vermelho e 7.5R 6/1, seco, Cinzento);
	argilosa; blocos angulares; grande; forte; muito dura; não plástica;
	transição ondulada e clara. Observação: Presença de mosqueados
	abundantes, grandes e distintos. Cor de fundo: Cinza, manchas:
	amarelas.
Ccg1	45-114 cm , (10YR 6/2, úmido, Cinzento brunado claro e 2.5Y 4/1,
	seco, Cinzento escuro); argilosa; prismática; média; forte; muito
	dura e ligeiramente plástica; transição irregular e clara.
	Observação: presença de nódulos endurecidos e mosqueados
	vermelhos, mosqueados comuns e pequenos. Cor de fundo:
	Cinza, manchas: vermelhas.
Cg2	114 - 140 cm , (5YR 6/6, úmido, Amarelo avermelhado e 10YR 5/1,
	seco, Cinzento); argilosa; maciça; ligeiramente plástica; transição
	ondulada e clara. Observação: presença de mosqueados
	vermelhos, abundantes e grandes. Cor de fundo: Cinza, manchas:
	vermelhas.
Cg3	140-145+ cm , (2.5YR 6/6, úmido, Vermelho claro e 5YR 7/4 seco,
	Rosado); argilosa; maciça; ligeiramente plástica. Observação:
	presença de mosqueados amarelos, abundantes e grandes. Cor de
	fundo: Cinza, manchas amarelas.

Quadro 08 - Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

O solo encontrado nessa forma de relevo, foi classificado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, constituído por argila de atividade baixa e baixa saturação por bases (V <50%), na maior parte dos primeiros 100cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

Apresenta feições redoximórficas, principal atributo usado na identificação de solos sujeitos a inundações, identificáveis pela presença de matizes cinza a azuladas e baixos cromas (VEPRASKAS, 2001), com a ocorrência de mosqueados nos horizontes mais profundos Cg2 e Cg3 e nódulos no horizonte Ccg1 (Quadro 08, Figura 26, anterior).

7.2 Área 2 - Centro -norte

A área 02 foi dividida em 2.1 e 2.2, para que fosse contemplada três formas de relevo na parte centro-norte da sub-região do Pantanal de Poconé, sendo elas, Campo de inundação (com murundus), Murundu e Capão (resquíscios de paleocanais/paleodiques). A área 2.1 está localizada na margem direita da Rodovia Transpantaneira Km 17, sentido Poconé-Porto Jofre e a área 2.2 está localizada na margem esquerda da Rodovia Transpantaneira Km 19, sentido Poconé-Porto Jofre (Figura 27). Ambas as áreas são drenadas pelo rio Bento Gomes. Porém a área 2.1 sofre maior inundação por influência da água da chuva e a área 2.2 é inundada predominantemente, por extravasamento das águas do leito do rio Bento Gomes. De acordo com a espacialização das chuvas na sub-região do Pantanal de Poconé (ANA, 2013) nesta área o índice pluviométrico varia de 1.220 a 1.280 mm/ano.

7.2.1 Área 2.1

A área 2.1 é constituída por solos minerais hidromórficos, ou com sérias restrições de drenagem, tendo como característica principal a presença de horizonte plíntico dentro de 40 cm da superfície ou a maiores profundidades quando subsequente a horizonte E ou abaixo de horizontes com muitos mosqueados de cores de redução ou de horizontes petroplínticos. Geralmente ocorrem em locais planos e baixos, onde há oscilação do lençol freático.

São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo horizonte plíntico de coloração variegada com cores acinzentadas alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre estas. Este horizonte submetido a ciclos de umedecimento e secagem e após rebaixamento drástico e prolongado do lençol freático, desidrata-se irreversivelmente e torna-se extremamente duro quando seco.

Apresentam uma grande diversificação em textura, tendo-se constatado desde solos arenosos até argilosos, sendo característica a grande diferença de textura do A ou E para o horizonte B, por vezes, com mudança textural abrupta (SEPLAN, 2003).

Foram realizadas na área 2.1 as trincheiras, P01 e P05 (Figura 27), em Murundu, coberto por vegetação do tipo cerrado e em Campo de inundação, com cobertura vegetal do tipo, gramíneo lenhosa (Figura 28). Está área é utilizada com pecuária e atividades turísticas.

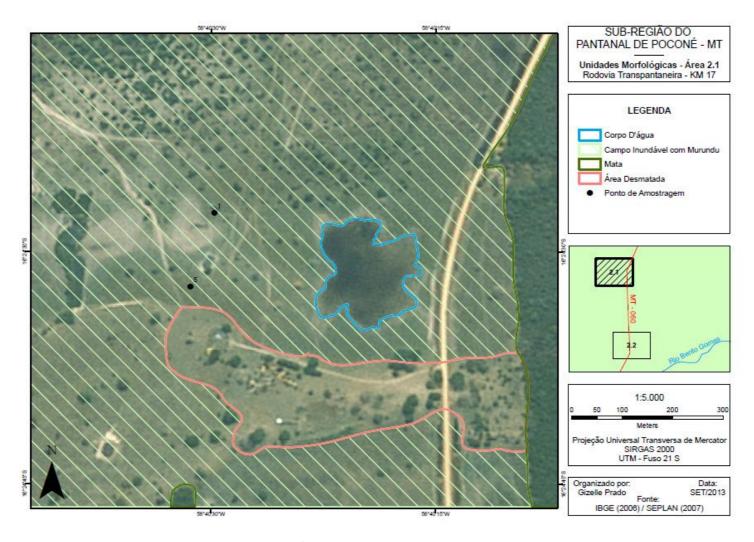


Figura 27 – Pontos amostrais da área 2.1 **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca

Área 2.1

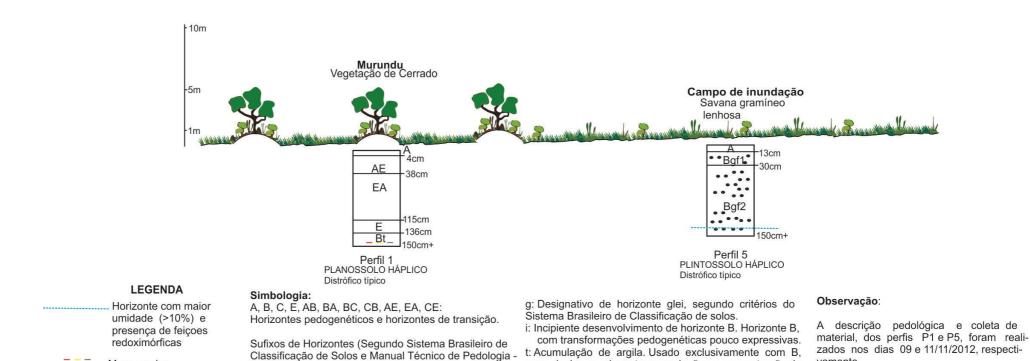
Mosqueados

Concreções de Fe e Mn

IBGE:

c: Concreções ou nódulos endurecidos

f: Material laterítico e/ou bauxitico brando (plintita)



argila.

Figura 28 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 2.1, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. **Elaboração**: Fonseca, 2015.

vamente.

para designar relevante acumulação ou concentração de

acordo com os dados do SEPLAN, 2007.

A vegetação das formas de relevo foram classificadas de

Ponto de coleta: P1 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: Murundu - Rodovia Transpantaneira - Km17



Figura 29 – Murundu e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Planossolo textura arenosa/média e arenosa/argilosa fase Campo
	Tropical Hidrófilo de Várzea relevo plano com murundus.
Localização	Rodovia Transpantaneira Km 17 – Proprietário: Guilherme Arruda
Coordenada Geográfica	X -534.768, Y - 818.598
Altitude	118m
Situação e declive	Topo de murundu - 3 a 8%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Contato Savana Estépica (Vegetação Chaquenha) - Savana (Cerrado)
Cobertura atual	Diferentes níveis vegetacionais: arbustos, árvores (cactáceas,
	bromélias, etc.).
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem (o gado utiliza, pois o
	murundu não está isolado)
Umidade	Antecedente (chuva concentrada a 3 dias antes)
Descrição Morfológica	

A	0 - 4 cm, (7.5YR 6/2 úmido, Cinzento rosado e 7.5YR 7/3 seco,
	Rosado; argilosa; bloco médio; moderado; ligeiramente plástico;
	transição plana.
AE	04 - 38 cm, (10YR 4/2 úmido, Bruno acinzentado escuro e 10YR
	5/3, seco, Bruno; argiloso; blocos angulares; grande; forte; dura,
	ligeiramente plástico; transição entre horizontes - plana.
	Observação: Apresenta canais de cupim, fatores biológicos,
	presença de raízes.
EA	38 - 115 cm, (10YR 4/3, úmido, Bruno e 10 YR 6/3, seco, Bruno
	claro acinzentado); argilo-arenosa; blocos angulares; médio;
	forte; plástica; transição clara e irregular. Observação: horizontes
	com presença de nódulos, manchas arredondadas de ferro, cor
	laranjada e diâmetro de 1 cm.
E	115 - 136 cm, (7.5 YR 7/2, úmido, Cinzento rosado e 7.5YR 8/1,
	seco, Branco); arenosa; (tipo de estrutura); solta, fraco; transição
	ondulada e clara.
Bt	136 - 150+ cm, (7.5YR 6/4, úmido, Bruno claro e 7.5 YR 6/4 seco,
	Bruno claro); argilo-arenoso; em blocos; plástico; Observação:
	presença de mosqueados, manchas amarelas grandes, cor de
	fundo: Cinza, diâmetro em média 15 mm.

Quadro 09 - Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico típico.

O tipo de solo encontrado na trincheira do perfil P1, realizada na forma de relevo, murundu foi classificado como Planossolo Háplico Distrófico típico. São solos minerais com horizonte B plânico, subjacente a horizonte E (álbico). Desargilização evidenciada pela diferenciação entre o horizonte B plânico e os horizontes precedentes, com mudança textural abrupta, com acentuada diferença de textura do horizonte E para o B. Apresenta restrição de permeabilidade em subsuperfície, que interfere na infiltração e no regime hídrico (Figura 29, anterior). São solos com saturação por bases baixa (V<50%) na maior parte do horizonte B. Com identificação de solos sujeitos a inundações, apresentando cor acinzentada (Quadro 09) (EMBRAPA, 2013).

Ponto de Coleta: P5 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: Campo de inundação com murundus – Rodovia Transpantaneira Km 17



Figura 30 – Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase
	Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus.
Localização	Rodovia Transpantaneira Km 17 – Proprietário: Guilherme Arruda
Coordenada Geográfica	X-534.707; Y-8.185.841
Altitude	115m
Situação e declive	Campo - 0 – 3%
Relevo	Plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Mal drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Contato Savana Estépica (Vegetação Chaquenha) - Savana (Cerrado)
Cobertura atual	Gramínea
Uso atual	Pastagem
Umidade	Úmido
Descrição Morfológica	

A	0-13 cm , (10 YR 6/4 úmida, Bruno amarelado claro e 10 YR 8/4 seca, Bruno muito claro acinzentado) areno-argiloso; blocos; grandes; forte; ligeiramente plástica; transição ondulada. Observação: mosqueados amarelos lineares acompanhando raízes.
Bgf1	13-30 cm; (7.5YR 6/4 úmida, Bruno claro, e 7.5YR 7/4 seca, Rosado); areno-argilosa; blocos angulares; grande; forte; muito dura; não plástica; transição ondulada e clara. Observação: Horizonte plíntico, com nódulos endurecidos e cimento arenoso.
Bgf2	30-150 cm, (7.5YR 6/3 úmida, Bruno claro e 7.5YR 7/3 seca, rosado) argilosa; prismática; médio; forte; muito dura e ligeiramente plástica; Observação: A parte mais superficial tem mais goetita que hematita. Parte inferior com mosqueados vermelho-amarelos arredondados com nódulos endurecidos e algumas manchas pretas. Manchas arredondadas preto azuladas.

Quadro 10 - Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico típico.

O perfil 5 representa as características do campo de inundação com murundus, localizado na Rodovia Transpantaneira, em área de influência das inundações provenientes do Rio Bento Gomes, apresenta como unidade geológica a Formação Pantanal e unidade geomorfológica, sistema de Leques fluviais, com relevo plano (SEPLAN, 2000).

O solo encontrado nessa forma de relevo, foi classificado como Plintossolo Háplico Distrófico típico. São constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário. Neste caso inicia-se dentro de 200cm da superfície, com a existência do horizonte plíntico a partir dos 30 cm (Figura 30, anterior). O horizonte é precedido de camada de coloração pálida (acinzentadas, pálidas ou amarelado claras), com matizes entre 5y, 7,5 YR, 10YR ou 2,5Y, com croma menor ou igual a 4 (Quadro 10).

Caracteriza-se pela presença de plintitas igual ou superior a 15% (por volume) e espessura mínima de 15 cm, constituindo o horizonte plíntico.

De acordo com a classificação do tipo de solo, apresenta restrições temporárias à percolação da água ou oscilação pronunciada do lençol freático (RESENDE *et. al.*, 1999).

7.2.2 Área 2.2

A área 2.2 localizada na margem esquerda da Rodovia Transpantaneira, sentido cidade de Poconé – Porto Jofre, na sub-região do Pantanal de Poconé, faz parte da sub-bacia hidrográfica do rio Bento Gomes, é constituída por solos minerais hidromórficos, com mudança de textura abrúptica entre os horizontes A ou o E e o horizonte B textural que tem alta densidade aparente, cores de redução e/ou mosqueados, decorrentes de drenagem imperfeita.

São solos rasos ou de profundidade média, com permeabilidade lenta abaixo da superfície, em decorrência da porosidade total muito baixa. Isto favorece o encharcamento temporário a que estão sujeitos, em consequência da situação topográfica baixa que ocupam em áreas receptoras de águas, provenientes dos terrenos de cotas mais elevadas. Quanto a textura há também grande variação, sendo mais freqüente arenosa no A e média no B ou média no A e argilosa no Bt (SEPLAN, 2003).

Na área 2.2 foram realizadas as trincheiras, P04 e P17 (Figura 31), em dois Capões (Figura 32), cobertos por vegetação do tipo Savana arbórea densa e campos de inundações com savana gramíneo lenhosa, onde o tipo de uso desenvolvido é a pecuária e atividades turísticas. A datação LOE do material do perfil P17, sugere que os mesmos foram depositados nos últimos 2.439 ka a 0,60m de profundidade e 6.564 Ka a 1,20m de profundidade.

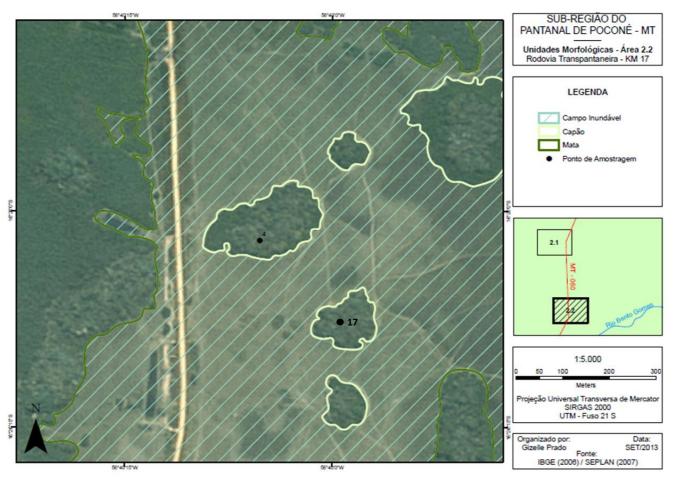
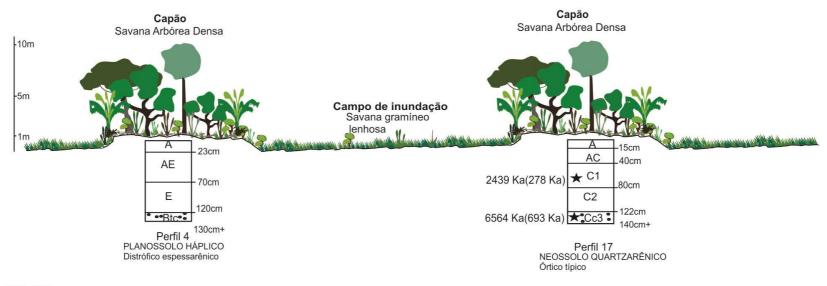


Figura 31 – Pontos amostrais da área 2.2 **Elaboração**: Gizelle P.S. Fonseca, 2015

Área 2.2



LEGENDA

Horizonte com maior umidade (>10%) e presença de feiçoes redoximórficas



Sedimentos Datados em Cordilheiras por LOE Mosqueados

• • Concreções de Fe e Mn

Simbologia:

A, B, C, E, AB, BA, BC, CB, AE, EA, CE: Horizontes pedogenéticos e horizontes de transição.

Sufixos de Horizontes (Segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e Manual Técnico de Pedologia - IBGE:

c: Concreções ou nódulos endurecidos f: Material laterítico e/ou bauxitico brando (plintita) g: Designativo de horizonte glei, segundo critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de solos.

i: Incipiente desenvolvimento de horizonte B. Horizonte B, com transformações pedogenéticas pouco expressivas. t: Acumulação de argila. Usado exclusivamente com B, para designar relevante acumulação ou concentração de argila.

A vegetação das formas de relevo foram classificadas de acordo com os dados do SEPLAN, 2007.

Observação:

A descrição pedológica e coleta de material, dos perfis P4, P17 foram realizados no dia 11/11/2012 e 04/10/2014 respectivamente. A coleta para datação foi realizada no dia 04/10/2014.

Figura 32 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 2.2, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. **Elaboração:** Fonseca, 2015.

Ponto de Coleta: P4 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: Capão-Rodovia Transpantaneira Km 18

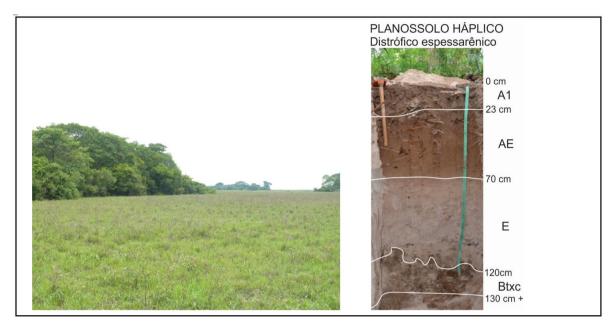


Figura 33 – Capão e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	PLa1 - Planossolo álico Tb A moderado textura média/ argilosa
	fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo plano.
Localização	Rodovia Transpantaneira Km 18, parte Centro –Norte da Sub-
	região do Pantanal de Poconé.
Coordenada Geográfica	X-535.477; Y-8.183.080
Altitude	121m
Situação e declive	Topo de capão – 0 - 3%
Relevo	Plano
Erosão	Não aparente, com serrapilheira
Drenagem	Bem drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Contato Savana Estépica (Vegetação Chaquenha) - Savana (Cerrado)
Cobertura atual	Arbórea, com palmeiras e estrato inferior arbustivo
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem. Pastagem nativa (o
	gado utiliza, pois não está isolado)
Umidade	Seco
Descrição Morfológica	

A1	0-23 cm , (7.5 YR 2.5/2, úmido, Bruno muito escuro e 5YR 4/2,
	seco, Cinzento avermelhado escuro); arenosa; grão simples;
	transição: abrupta e plana. Observação: areia desagregada com
	matéria orgânica, raízes grossas e frequentes.
AE	23-70 cm , (7.5YR 2.5/2 úmido, Bruno muito escuro e 7.5YR 4/3,
	seco, Cinzento); arenosa; grão simples; transição clara e plana.
	Observação: Raízes finas e frequentes.
E	70-120 cm , (7.5YR 6/4, úmido, Bruno claro e 10R 8/1, seco,
	branco); arenoso; grãos; transição ondulada e clara.
Btxc	120 – 130 cm (7.5YR 4/2, úmido, Bruno e 7.5YR 5/1, seco
	Cinzento) material arenoso cimentado, com manchas e nódulos
	escuros (ferro 2+ ou Manganês).

Quadro 11 – Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico espessarênico.

O tipo de solo encontrado na trincheira do perfil P4, realizada na forma de relevo, Capão foi classificado como Planossolo Háplico Distrófico espessarênico. São solos minerais, com textura arenosa desde a superfície do solo até uma profundidade superior a 100cm (EMBRAPA, 2013).

Desargilização evidenciada pela diferenciação entre o horizonte B plânico e os horizontes precedentes, com mudança textural abrupta, com acentuada diferença de textura do horizonte E para o B, visíveis principalmente pela coloração (Quadro 11) (Figura 33, anterior). Apresenta restrição de permeabilidade em subsuperfície, que interfere na infiltração e no regime hídrico.

Em pesquisa realizada também no norte da sub-região do Pantanal de Poconé, Beirigo (2013), identificou processos de argiluviação e ferrólise, com perda de argila no horizonte Bt, ocasionando a degradação do topo destes horizontes, que evoluíram para um BE e posteriormente para E (álbico), com a identificação de horizonte Bt com características de fragipã, associado a formação sazonal de lençol suspenso acima do horizonte Bt. Situação semelhante foi encontrada no perfil P4, com a existência do horizonte mineral subsuperfícial, Btxc, endurecido quando seco, com textura média e consistência firme quando úmido e muito dura quando seco (IBGE, 2007)

O capão, unidade morfológica de denominação local, de grande semelhança com as cordilheiras, mas ao contrário dessas, recebe essa denominação devido a sua forma circular. Se comparado aos materiais encontrados nas cordilheiras apresentou uma distinção neste caso, no horizonte Btxc, o mais profundo, composto por material endurecido, com manchas escuras, o que pode estar relacionado às características do ambiente onde está inserido, área onde encontrase a planície de inundação do rio Bento Gomes.

Verificou-se a existência de um horizonte E Álbico de maior espessura que os encontrados em áreas de campo de inundação com murundus, outra característica não encontrada nas cordilheiras pesquisadas neste estudo.

Ponto de Coleta: P17 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: Capão – Rodovia Transpantaneira Km 19 – margem esquerda sentido Poconé – Porto Jofre



Figura 34 – Vegetação de Capão e perfil morfológico do solo

Classificação	Neossolo Quartzarênico Órtico fragipânico
	(*Não consta na classificação de solos da SEPLAN –
	provavelmente por questão de escala).
Localização	Rodovia Transpantaneira Km 19 – parte Centro –Norte da Sub-
	região do Pantanal de Poconé.
Coordenada Geográfica	X-535.318; Y-8.181.990

Altitude	115m
Situação e declive	Topo de Capão - 0 – 3%
Relevo	Plano
Erosão	Não aparente, com serrapilheira
Drenagem	Bem drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Contato Savana Estépica (Vegetação Chaquenha) - Savana (Cerrado)
Cobertura atual	Arbórea, com palmeiras e estrato inferior arbustivo
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem. Pastagem nativa (o gado utiliza, pois não está isolado)
Umidade	Seco próximo à superfície e mais úmido, quanto maior a profundidade.
Descrição Morfológica	
A	0-15 cm , (7.5 YR 4/2 úmido, Bruno e 7.5 YR 6/3 seco, Bruno Claro); arenosa; sem estrutura, sem agregados, grão simples, solta, úmida — solta, não plástica. transição: plana. Observação: horizonte com presença de raízes.
AC	15-40 cm; (7.5 YR 4/3 úmido, Bruno e 7.5 YR 5/2, seco, Bruno); arenosa; sem estrutura, sem agregados, grão simples, solta, úmida — solta, não plástica. transição: ondulada. Observação: horizonte com presença de raízes
C1	40-80 cm, (7.5 YR 5/4 úmido, Bruno e 7.5 YR 6/4 seco, Bruno claro); arenosa; sem estrutura, sem agregados, grão simples, solta, úmida – solta, não plástica. transição: plana.
C2	80-122 cm; (7.5 YR 6/4 úmido, Bruno claro e 7.5YR 7/4 seco, Rosado); arenosa; sem estrutura, sem agregados, grão simples, solta, úmida – solta, não plástica. Transição: plana.
Ccx3	122-140+ cm, (7.5 YR 6/1 Cinzento, úmido e 7.5 YR 5/1, seco, <i>Cinzento</i>); arenosa, em bloco, forte, dura, firme, não plástica. Observação: material arenoso cimentado, com manchas e nódulos pretos (ferro 2+ ou Manganês).

Quadro 12 – Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico espessarênico.

O solo encontrado na trincheira do perfil P17, realizada na forma de relevo, Capão foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico. São solos sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade mínima de 150 cm (Figura 34, anterior). São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia fina e areia grossa, 95% ou mais de quartzo e praticamente ausência de minerais primários (EMBRAPA, 2013).

Diferenciou-se do perfil 04, com a mesma forma de relevo, mas apresenta algumas características pedológicas diferenciadas. Apesar de na maior parte do perfil ser formado por grãos simples de areia, na profundidade entre 130 a 140 cm é encontrado também horizonte com material cimentado, de difícil perfuração (Quadro12). Beirigo (2011), também identificou solos em paleocanais/paleodiques (Cordilheira e capões), na parte Norte da sub-região do Pantanal de Poconé, classificando-o como Planossolo Nátrico, atribuindo a cimentação do horizonte, à pequenas quantidades de sílica amorfa, atuando como cimentante.

Neste caso, o horizonte cimentado apresenta manchas escuras, o que poderia ser atribuído à nódulos de ferro e magnésio.

7.3 Área 3 - Centro - norte

A área 03 está localizada na parte Norte da Sub-região do Pantanal de Poconé, Fazenda São Benedito – Margem esquerda da Rodovia Porto Cercado Km15, sentido Poconé - Porto Cercado, próxima à planície de inundação do rio Bento Gomes, à montante da área 2.

Na presente área foram realizadas as trincheiras P06, P08 e a tradagem P07, nas formas de relevo, Murundu, Cordilheira e Campo de inundação consecutivamente (Figura 35). O índice pluviométrico da área 03 varia entre 1.220 a 1.280 mm/ano, de acordo com a espacialização das chuvas, por ano, na subregião do Pantanal de Poconé, feita a partir de dados das estações pluviométricas da ANA (2011).

A área é constituída de solos minerais hidromórficos, com restrições de drenagem, tendo como característica principal a presença de horizonte plíntico dentro de 40 cm da superfície ou a maiores profundidades quando subsequente a horizonte E ou abaixo de horizontes com mosqueados e cores de redução ou de horizontes plínticos, presentes principalmente em Campos de inundação e

Murundus. Geralmente ocorrem em locais planos e baixos, onde há oscilação do lençol freático.

Esses solos submetidos a ciclos de umedecimento e secagem e após rebaixamento drástico e prolongado do lençol freático, desidrata-se irreversivelmente e torna-se extremamente duro quando seco. Apresentam uma grande diversificação em textura, podendo-se identificar desde solos arenosos a argilosos, apresentando gradiente textural entre os horizontes E e B (SEPLAN, 2003).

A cobertura vegetal encontrada nas cordilheiras desta área é do tipo Savana arbórea densa, nos Murundus, vegetação de cerrado e os campos de inundações cobertos por Savana gramíneo lenhosa. O uso que ocorre nessa área é a pecuária.

A datação do material do perfil P08, sugere que os mesmos foram depositados nos últimos 6,273 ka a 1,00m de profundidade e 18.822 Ka a 2,00m de profundidade (Figura 36).

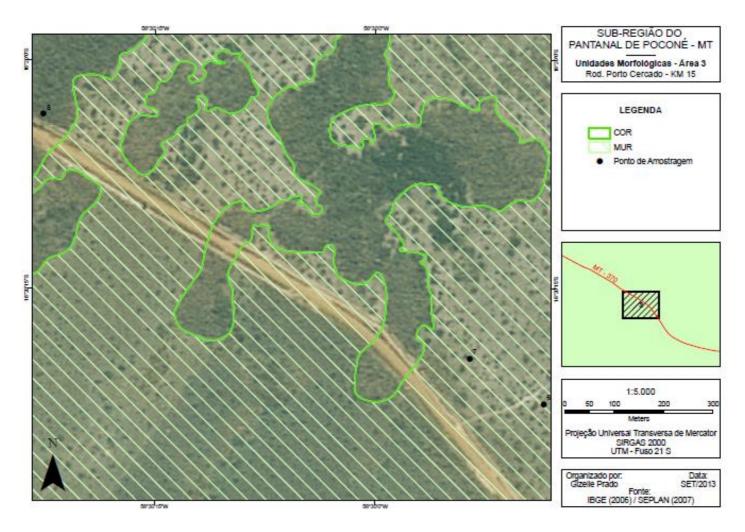


Figura 35 – Pontos amostrais da área 3 Elaboração: Gizelle Prado da Silva Fonseca

Área 3



Horizonte com maior umidade (>10%) e

presença de feiçoes redoximórficas

Sedimentos Datados em Cordilheiras por LOE Mosqueados

Concreções de Fe e Mn

Simbologia:

A, B, C, E, AB, BA, BC, CB, AE, EA, CE: Horizontes pedogenéticos e horizontes de transição.

Sufixos de Horizontes (Segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e Manual Técnico de Pedologia -

- c: Concreções ou nódulos endurecidos
- f: Material laterítico e/ou bauxitico brando (plintita)
- g: Designativo de horizonte glei, segundo critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de solos.
- i: Incipiente desenvolvimento de horizonte B. Horizonte B. com transformações pedogenéticas pouco expressivas. t: Acumulação de argila. Usado exclusivamente com B, para designar relevante acumulação ou concentração de

A vegetação das formas de relevo foram classificadas de acordo com os dados do SEPLAN, 2007.

Observação:

A descrição pedológica e coleta de material, dos perfis P6, P7 e P8 foram realizados no dia 08/05/2013. A coleta para datação foi realizada no dia 03/10/2014.

Figura 36 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 3, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. Elaboração: Fonseca, 2015.

Ponto de Coleta: P6 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: P6 - Murundu - Fazenda São Benedito - Margem esquerda da Rodovia Porto Cercado Km15- Sentido Poconé - Porto Cercado



Figura 37 – Murundu e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase
	Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus.
Localização	Fazenda São Benedito – Margem esquerda da Rodovia Porto
	Cercado - Sentido Poconé - Porto Cercado
Coordenada Geográfica	X-553.764; Y-8.193.474
Altitude	105m
Situação e declive	Topo de Murundu - 3% - 8%
Relevo	Suave ondulado
Erosão	Não aparente
Drenagem	Drenado, seco
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	Árvores e arbustos – Mangava brava, Jatoba Mirim, Cumbarú,
	Paratudo, Cipó de macaco, Marmelada, Gravateiro, Ariticum,
	Lixeira.
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem

Umidade	Chuva três dias antes
Descrição Morfológica	
Α	0-27 cm , cor (5YR 2,5/2, úmido, Bruno avermelhado escuro) e cor (7,5 YR 5/3, seco, Bruno), argiloso, granular, pequeno, moderado, ligeiramente dura, ligeiramente plástico, transição clara e ondulada. Observação: grande presença de raízes.
AE1	27-38 cm; cor (5YR 5/3 úmido, Bruno avermelhado) e (7.5 YR 6/3 seco, Bruno claro), argiloso, em blocos, médio, forte, dura, ligeiramente plástica, transição ondulada e clara. Observação: apresenta ações de térmitas e raízes.
AE2	38-90 cm, cor (7,5 YR 4/3 úmido, Bruno) e (5YR 6/3 seco, Bruno avermelhado claro), argilo-arenosa; em blocos, médio, muito dura, plástico, transição difusa. Observação: presença de nódulos amarelados e poucas raízes.
Ef	90-120 cm; cor (10YR 6/4 úmido, Bruno amarelado claro) e (7.5 YR 8/4 seco, Rosado), arenoso, em blocos, grande, muito dura, não plástico, transição difusa ondulada. Observação: presença de manchas amareladas, com nódulos amarelados.
Btf	120-150+ cm, Cor (10 YR 6/3 úmido) e (10 YR 7/4 seco), argiloarenosa, em blocos, grande, forte, muito dura, plástico. Observação: grande presença de nódulos endurecidos e manchas amareladas.

Quadro 13 - Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico espesso.

O Plintossolo Háplico Distrófico espesso é o tipo de solo identificado no murundu do perfil 06. São constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário. Neste caso inicia-se entre 100 cm e 200cm da superfície do solo (Quadro 13). O horizonte é precedido de camada de coloração pálida (Figura 37, anterior), com matizes entre 5y, 7,5 YR, 10YR ou 2,5Y, com croma menor ou igual a 4 (EMBRAPA, 2013).

Foi possível verificar no perfil a existência de horizontes com coloração mais clara, caracterizando uma faixa de transição do horizonte A para o horizonte subjacente E. Os horizontes de uma forma geral possuem consistência dura, mas nos mais próximos à superfície (A e AE1) ocorrem a presença de raízes e canais

de térmitas. Nos mais profundos (AE2, Ef e Btf) a consistência é muito dura e há a ocorrência de nódulos.

Ponto de Coleta: P7 - Tradagem

Identificação: Unidade Morfológica: P7 – Campo de inundação com Murundu – Fazenda São Benedito – Margem esquerda da Rodovia Porto Cercado Km 15-Sentido Poconé - Porto Cercado

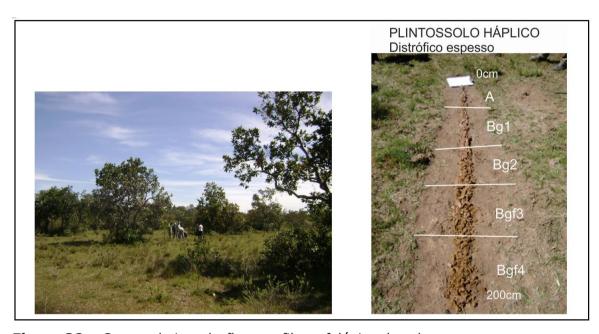


Figura 38 - Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase
	Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus;
Localização	Fazenda São Benedito – Margem esquerda da Rodovia Porto
	Cercado - Sentido Poconé - Porto Cercado
Coordenada Geográfica	X-553642; Y-8.193.567
Altitude	122m
Situação e declive	Campo - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	gramínea

Uso atual	Pastagem
Umidade	Pouco Úmido – chuva em três dias antes.
Descrição Morfológica	
Α	(7.5YR 7/4 seca, Rosado) Material argilo-arenoso, cor acinzentada.
Bg1	(7.5YR 7/4 seca, Rosado) Material argilo-arenoso, cinza com mosqueados amarelos.
Bg2	(7.5YR 7/3 seca, Rosado) Material argilo-arenoso, cinza com mosqueados amarelo-avermelhados.
Bgf3	(10YR 7/3 seca, Bruno muito claro acinzentado) Material argilo- arenoso, com cor mais amarelada, com mosqueados e poucos nódulos amarelo-avermelhados.
Bgf4	(10YR 7/3 seca, Bruno muito claro acinzentado) Material argilo- arenoso, cor amarelada, mosqueados e poucos nódulos amarelo- avermelhados.
Observações:	 Tradagem feita com profundidade de 2,00m. Os mosqueados encontrados, são semelhantes aos encontrados no perfil feito em murundu, na mesma localidade.

Quadro 14 – Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico espesso.

O solo encontrado na tradagem P07, realizada na forma de relevo, Campo de inundação foi classificado como Plintossolo Háplico Distrófico espesso (EMBRAPA, 2013). De acordo com a classificação da SEPLAN (2003), apresenta textura média/argilosa fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus, faz parte da unidade geológica, formação Pantanal, da unidade geomorfológica, Sistema de Leques fluviais e cobertura original composta por Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa.

O material encontrado no perfil 07, é composto por matriz do solo de cor acinzentada, apresentando mosqueados e nódulos nos horizontes subsuperficiais e em maior quantidade nos mais profundos (Figura 38, anterior)

São constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário. Neste caso inicia-se entre 100 cm e 200cm da superfície do solo (Quadro 14). O horizonte é precedido de camada de coloração pálida, com matizes entre 5y, 7,5 YR, 10YR ou 2,5Y, com croma menor ou igual a

4 (EMBRAPA, 2013). Os mosqueados encontrados, são semelhantes aos encontrados no perfil feito em murundu, na mesma localidade.

Ponto de Coleta: P8 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: P8 - Cordilheira - Fazenda São Benedito - Margem esquerda da Rodovia Porto Cercado - Sentido Poconé - Porto Cercado



Figura 39 - Vegetação em Cordilheira e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico
	(*Não consta na classificação de solos da SEPLAN –
	provavelmente por questão de escala).
Localização	Fazenda São Benedito – Margem esquerda da Rodovia Porto
	Cercado - Sentido Poconé - Porto Cercado
Coordenada Geográfica	X-552.783; Y-8.194.060
Altitude	129m
Situação e declive	Topo de cordilheira - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	seco
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa

Cobertura atual	Árvores e arbustos: Mangava brava, Jatoba Mirim, Cumbarú,
	Paratudo, Cipó de macaco, Marmelada, Gravateiro, Ariticum,
	Lixeira.
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	seco
Descrição Morfológica	
Camada arenosa	0-19 cm , cor (7.5 YR 4/3 úmido, Bruno) e (7.5 YR 5/3 seco, Bruno)
	arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico,
	transição plana. Observação: areia desagregada com matéria
	orgânica.
Α	19-60 cm; Cor (7.5 YR 5/3 úmido, Bruno) e (7.5 YR 6/4 seco, Bruno
	claro), arenosa, grãos simples, sem agregados, fraco, solta, não
	plástico, transição plana. Observação: Horizonte com presença de
	raízes.
Cc1	60-117 cm, Cor (7.5 YR 5/6 úmida, Bruno forte) e (7.5 YR 5/8 seca,
	Bruno forte), arenosa, grãos simples, sem agregados, fraco, solta,
	não plástico, transição plana. Observações: horizonte com
	presença de raízes e nódulos amarelados.
Cfc2	117-173 cm , Cor (7,5 YR 5/6 úmida, Bruno forte) e (7.5 YR 5/4
	seca, Bruno), arenosa, grãos simples, sem agregados, fraco, solta,
	não plástico, transição plana. Observações: horizonte com
	presença de raízes em menor quantidade, que os superiores e
	com nódulos amarelados e pretos.
Cfc3	173-191+ cm; Cor (7,5 YR 6/4 úmida, Bruno claro) e (7.5 YR 6/8
	seca, Amarelo avermelhado), arenosa, grãos simples, sem
	agregados, fraco, solta, não plástico. Observações: horizonte
	muito úmido e com presença de nódulos grandes amarelados.

Quadro 15 - Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico.

A trincheira do perfil 08 foi realizada em uma cordilheira, com solo classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico (EMBRAPA, 2013). De acordo com a classificação da SEPLAN (2003), faz parte da unidade geológica, formação Pantanal, da unidade geomorfológica, Sistema de Leques fluviais e cobertura original composta por Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa, porém, na presente forma de relevo, há a cobertura vegetal constituída por árvores e arbustos. O uso atual da área é realizado com a pecuária.

O Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico são solos com caráter plíntico dentro de 150 cm da superfície do solo, ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolo. Solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Apresenta textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo, com sequência de horizontes A-C; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2013).

Com exceção da Camada arenosa e do horizonte A, os outros horizontes mais profundos do perfil, apresentam nódulos de óxidos de ferro, em quantidade, que aumenta com a profundidade e presença de raízes até 170 cm de profundidade, com a diminuição de acordo que aumenta a profundidade (Quadro 15) (Figura 39, anterior).

7.4 Área 4 - Nordeste

A área 04 está localizada na parte Nordeste da Sub-região do Pantanal de Poconé, Localidade conhecida como Baia do Retiro Novo (Figura 40). Onde encontra-se também uma das bases do Programa de Pesquisas de Longa Duração – PELD, A sudeste do Distrito de Pirizal, pertencente ao município de Nossa Senhora do Livramento.

Na área 04 foram realizadas as trincheiras P09, P10, P11 e P15 (Figura 41), nas formas de relevo, Cordilheira, Murundu, Campo de inundação e cordilheira consecutivamente. O índice pluviométrico da área 04 varia entre 1.250 a 1.310 mm/ano, de acordo com a espacialização das chuvas, por ano, na sub-região do Pantanal de Poconé, feita a partir de dados das estações pluviométricas da ANA (2011).

A unidade geológica que compõe a área 4 é a Formação Pantanal, unidade geomorfológica, Sistema de Leques Fluviais, é composta por solos minerais não hidromórficos, pouco evoluídos, formados em depósitos aluviais recentes, nas

margens de cursos d'água. Apresentam apenas um horizonte A sobre camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si.

Tratam-se de deposições sucessivas de natureza aluvionar, relativamente recentes, onde ainda não houve tempo para o desenvolvimento completo do perfil do solo. Na planície do Rio Cuiabá, apresentam os caracteres solódico e vértico. Geralmente constituem os diques marginais à água dos rios e quase sempre estão cobertos por vegetação Florestal (SEPLAN, 2003).

A cobertura vegetal encontrada nas cordilheiras são do tipo Savana arbórea densa, nos Murundus, vegetação de cerrado e os campos de inundações cobertos por Savana gramíneo lenhosa (Figura 42). O principal uso da terra realizado no local é a pecuária.

A datação do material do perfil P15, sugere que os mesmos foram depositados nos últimos 3.529 ka a 1,00m de profundidade e 82.873 Ka a 2,00m de profundidade.

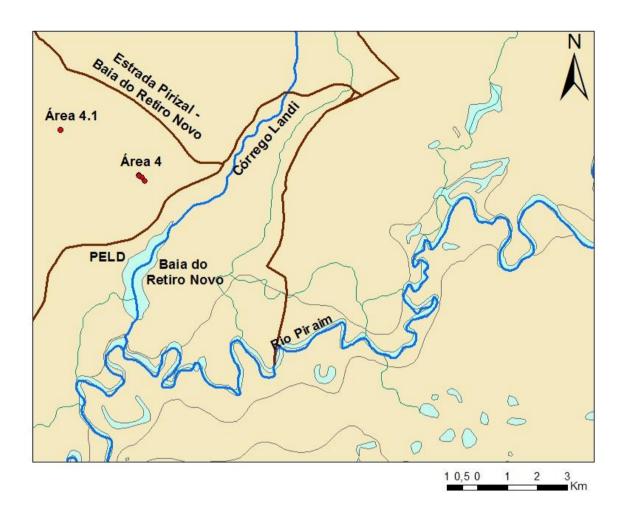


Figura 40 – Localização dos pontos amostrais das áreas 4 e 4.1 – Nordeste da Sub-região do Pantanal de Poconé.

Elaboração: Fonseca, 2015.

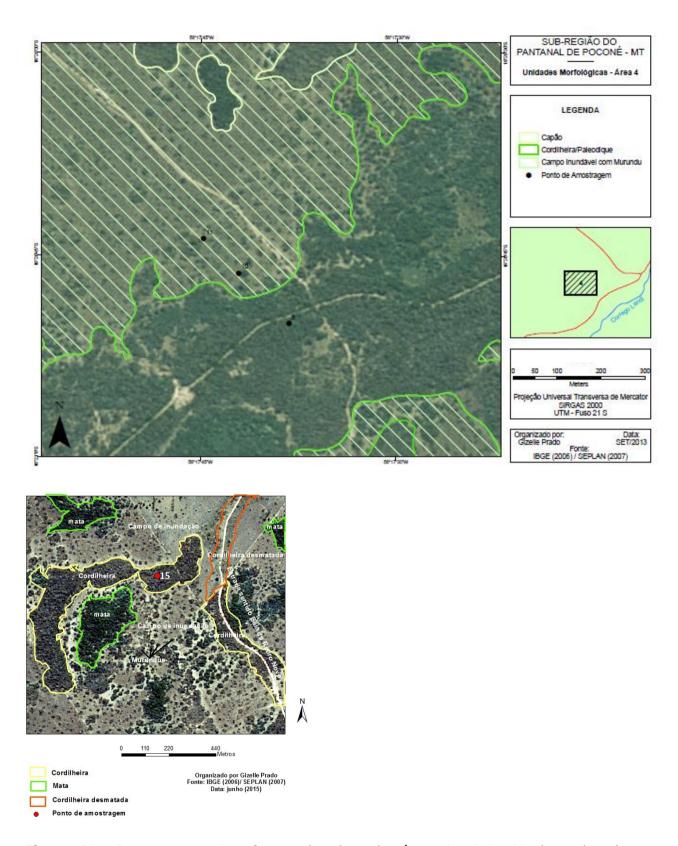


Figura 41 – Pontos amostrais e formas de relevo das áreas 4 e 4.1 – Nordeste da subregião do Pantanal de Poconé. **Elaboração**: Fonseca, 2015.

170

Área 4

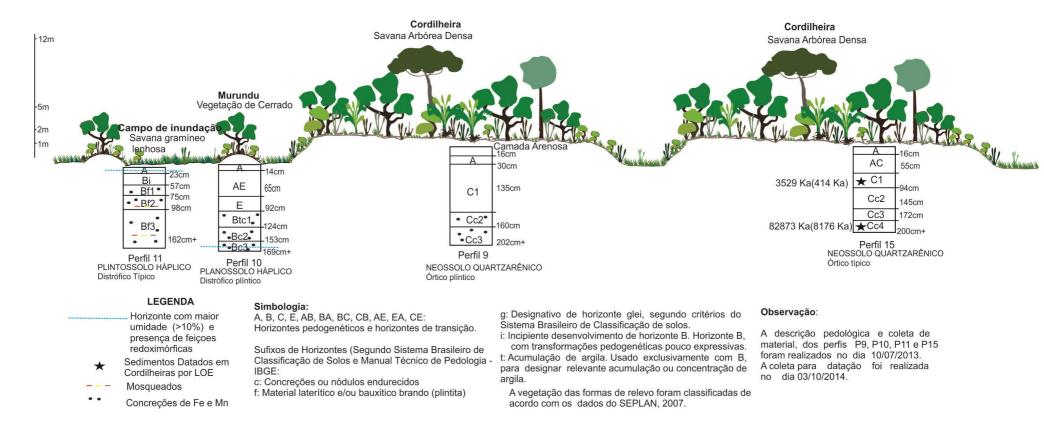


Figura 42 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 4 e 4.1, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. **Elaboração:** Fonseca, 2015.

Ponto de Coleta: P9 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica: CORDILHEIRA 1 - BAIA DO RETIRO NOVO - Nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé

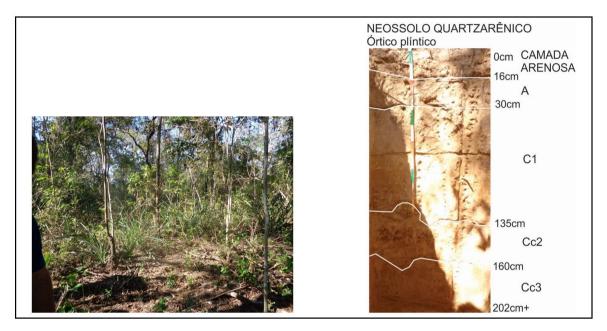


Figura 43 - Vegetação em Cordilheira e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico
	(*Não consta na classificação de solos da SEPLAN – provavelmente por questão de escala).
	provincince por questao de escalaj.
Localização	Baia do Retiro Novo – Nordeste do Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-575.457; Y-8.192.567
Altitude	132m
Situação e declive	Topo de cordilheira
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Mal drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	Árvores e arbustos: Mangava brava, Cumbarú, Paratudo, Cipó de
	macaco, Marmelada, Gravateiro, Ariticum, Lixeira.
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	Pouco úmido
Descrição Morfológica	

Camada arenosa	0-16 cm , cor (7.5 YR 7/4 úmido, Rosado) e (7.5 YR 7/3 seco,
	Rosado) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não
	plástico, transição plana e clara. Observação: areia desagregada
	com matéria orgânica, grande quantidade de raízes.
A	16-30 cm; cor (7.5 YR 7/4 úmido, Rosado) e (7.5 YR 7/3 seco,
	Rosado) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não
	plástico, transição plana e clara. Observação: Horizonte com
	presença de raízes.
C1	30-135 cm (7.5 YR 6/4 úmido, <i>Bruno claro</i>) e (7.5 YR 7/4 seco,
	Rosado) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não
	plástico, transição plana e clara. Observação: Horizonte com
	presença de raízes.
Cc2	135-160 cm; cor (10 YR 7/6 úmido, Amarelo) e (10 YR 7/4 seco,
	Bruno muito claro acinzentado) arenosa; grão simples, sem
	agregados, fraco, solta, não plástico, transição plana e clara. :
	horizonte com presença de nódulos amarelados e pretos.
Cc3	160-2,02+ cm, cor (7.5 YR 6/6 úmido, Amarelo avermelhado) e
	(7.5 YR 7/6 seco, Amarelo avermelhado) arenosa; grão simples,
	sem agregados, fraco, solta, não plástico. Observações: horizonte
	com presença de nódulos escurecidos

Quadro 16 - Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico.

O Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico são solos com caráter plíntico dentro de 150 cm da superfície do solo, ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolo. São solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Apresenta textura areia ou areia franca em todos os horizontes, com sequência de horizontes A-C (Figura 43, anterior); essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2013).

O perfil é composto por camada arenosa e outros horizontes formados da parte mais superficial do solo a mais profunda, por textura arenosa, com presença de raízes nos horizontes mais superficiais e nódulos nos dois horizontes mais profundos (Quadro 16).

Ponto de Coleta: P10 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - Murundu - Baia do Retiro Novo - Área localizada à nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé

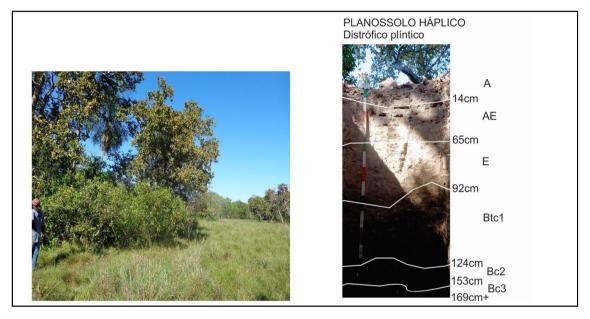


Figura 44 – Murundu em campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	PLa1 - Planossolo álico Tb A moderado textura média/ argilosa
	fase Cerrado Tropical Subcaducifólio relevo plano.
Localização	Baia do Retiro Novo – Nordeste do Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-575.343; Y-8.192.681
Altitude	130m
Situação e declive	Topo de Murundu - 3 - 8%
Relevo	Suavemente ondulado
Erosão	Não aparente
Drenagem	Bem drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	Árvores e arbustos – Mangava brava, Jatoba Mirim, Cumbarú,
	Paratudo, Cipó de macaco, Marmelada, Gravateiro, Ariticum,
	Lixeira.
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	Seco
Descrição Morfológica	

A	0-14 cm , (10 YR 7/3 úmido, Bruno muito claro acinzentado) e (10
	YR 7/2 seco, Cinzento claro). Argiloso, granular, média, moderado,
	ligeiramente dura, ligeiramente plástico, transição plana.
	Observação: muita presença de raízes.
AE	14-65 cm; (10 YR 7/3 úmido, Bruno muito claro acinzentado) e (10
	YR 7/2 seco, Cinzento claro). Argiloso, em blocos, grande, forte,
	dura, ligeiramente plástico, transição plana. Observação:
	presença de raízes e térmitas.
E	65-92 cm, cor (10 YR 7/3 úmido, Bruno muito claro acinzentado)
	e (10 YR 7/2 seco, Cinzento claro). Argilo-arenoso, em blocos,
	grande, moderado, dura, ligeiramente plástico, transição
	ondulada. Observação: presença de raízes em pequena
	quantidade e manchas escurecidas.
Btc1	92-124 cm, (10 YR 6/3 úmido, Bruno claro acinzentado) e (10 YR
	6/2 seco, Cinzento brunado claro). Argilo-arenoso, em blocos,
	grande, forte, ligeiramente dura, ligeiramente plástico, transição
	ondulada. Observação: Cor do horizonte mais escura, pouca
	presença de raízes, nódulos e manchas escurecidas.
Bc2	124-153 cm; (10 YR 7/2 úmido, Cinzento claro) e (10 YR 8/1 seco,
	Branco). Argilo-arenoso, granular, médio, moderado,
	ligeiramente dura, ligeiramente plástico, transição plana.
	Observação: presença de concreções ferruginosas em pequena
	quantidade e nódulos escurecidos.

Quadro 17 – Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Distrófico plíntico

O tipo de solo encontrado na trincheira do perfil P10, realizada em Campo de inundação foi classificado como Planossolo Háplico Distrófico plíntico. Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E, seguidos de horizonte B plânico. Os Háplicos são solos que não apresentam caráter sódico abaixo do horizonte A ou E, diferenciando-se dos Nátricos. Geralmente com saturação por base baixa (V< 50%) na maior parte do horizonte B, com caráter plíntico dentro de 120 cm da superfície do solo e horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolo (EMBRAPA, 2013).

Nos horizontes sobrejacentes ao E são características marcantes presença de raízes e caminhos de térmitas (Figura 44, anterior) (Quadro 17). Nos horizontes subjacentes à E, encontrou-se nódulos e manchas escurecidas.

Ponto de Coleta: P11 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - Campo de Inundação com Murundus - Baia do Retiro Novo - Área localizada à nordeste da sub-região do Pantanal de Poconé



Figura 45 – Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus.
Localização	Baia do Retiro Novo – Nordeste do Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-575.263; Y-8.192.759
Altitude	129m
Situação e declive	Campo - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	gramínea
Uso atual	Pastagem
Umidade	Pouco Úmido
Descrição Morfológica	
Α	0-23 cm , cor (5 YR 7/3 úmido, Rosado) e (5 YR 8/3 seco, Rosado); arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, macia, não plástico,

	transição plana. Observação: presença de raízes e pequenos
	buracos, provavelmente feitos por térmitas, também presentes
	no horizonte.
Bi	23-57 cm; cor (5 YR 7/4 úmido, Rosado) e (5 YR 7/3 seco, Rosado);
	arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico,
	transição ondulada.
Bf1	57-75 cm, cor (5 YR 7/6 úmido, Rosado) e (5 YR 7/3 seco, Rosado);
	areno-argilosa; blocos médios, moderado, ligeiramente dura,
	plástico, transição ondulada. Observação: grande quantidade de
	concreções ferruginosas, manchas vermelhas e amarelas.
Bf2	75-98 cm; cor (5 YR 6/6 úmido, Amarelo avermelhado) e (5 YR 7/6
	seco, Amarelo avermelhado); argilo-arenoso; em blocos, médio,
	moderado, ligeiramente dura, ligeiramente plástico, transição
	plana. Observação: presença de nódulos e concreções
	ferruginosas, manchas pretas, vermelhas e amareladas, em fundo
	cinza.
Bf3	98-162+ cm, cor (5 YR 6/6 úmido, Amarelo avermelhado) e (5 YR
	7/4 seco, Rosado); argilo-arenoso; em bloco, pequeno, moderado,
	ligeiramente dura, plástico, transição plana. Observação:
	presença de grandes manchas vermelhas e amareladas, em fundo
	cinza.

Quadro 18 - Descrição morfológica de campo Plintossolo Háplico Distrófico típico

O perfil 11 realizado em Campo de inundação com Murundus, localizado na parte oeste da Sub-região do Pantanal de Poconé é composto por solo classificado como Plintossolo Háplico Distrófico típico, constituído por material mineral, com horizonte plíntico iniciando-se dentro de 200 cm da superfície. Tal horizonte é precedido de camada de coloração pálida, com matizes entre 5y, 7,5 YR, 10YR ou 2,5Y, com croma menor ou igual a 4. Geralmente são solos com restrições temporárias à percolação da água ou oscilação pronunciada do lençol freático (EMBRAPA, 2013).

É visível as cores pálidas nos horizontes mais próximos à superfície e o aumento de concreções e mosqueados avermelhados e amarelados com a profundidade (Figura 45, anterior) (Quadro 18).

Ponto de Coleta: P15 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - cordilheira 2 - Baia do Retiro Novo - Nordeste do Pantanal de Poconé

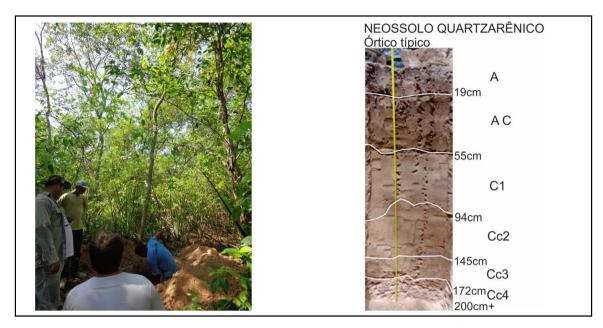


Figura 46 - Vegetação em interior de cordilheira e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	Plintossolo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase
	Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus.
Localização	Baia do Retiro Novo – Nordeste do Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-572.631; Y-8.194.219
Altitude	132m
Situação e declive	Topo de cordilheira - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Bem drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Parque (Campos) -Inclui Savana Gramíneo Lenhosa
Cobertura atual	Árvores: Gonçaleiro, Tarumarana, Pau-terra, Acuri, bocaiúva,
	lixeira, uriri, Timbó; Arbustos: Gravateiro, marmelada, roseira,
	Pata de vaca.
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	seco
Descrição Morfológica	

A	0-19 cm , cor (7.5 YR 4/2 úmido, Bruno) e (7.5 YR 4/3 seco, Bruno)
	arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico,
	transição ondulada. Observação: Muita presença de raízes.
AC	19-55 cm; cor (7.5 YR 4/3 úmido, Bruno) e (7.5 YR 4/3 seco, Bruno)
	arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico,
	transição plana. Observação: Muita presença de raízes.
C1	55-94 cm, cor (7.5 YR 6/6 úmido, Amarelo avermelhado) e (7.5 YR
	6/4 seco, Bruno claro) arenosa; grão simples, sem agregados,
	fraco, solta, não plástico, transição ondulada. Observação: Sem a
	presença de raízes, horizonte de cor mais clara, que o
	sobrejacente.
Cc2	94-145 cm cor (7.5 YR 5/4 úmido, Bruno) e (7.5 YR 6/4 seco, Bruno
	claro) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não
	plástico, transição plana. Observação: O horizonte apresenta
	pequenos nódulos ferruginosos.
Cc3	145-172 cm; cor (7.5 YR 6/4 úmido, Bruno claro) e (7.5 YR 7/4
	seco, Rosado) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta,
	não plástico, transição plana. Observação: O horizonte apresenta
	pequenos nódulos ferruginosos.
Cc4	172-200+ cm; cor (7.5 YR 7/2 úmido, Cinzento rosado) e (7.5 YR
	7/3 seco, Rosado) arenosa; grão simples, sem agregados, fraco,
	solta, não plástico. Observação: O horizonte apresenta uma
	quantidade frequente (15 – 40%) de nódulos ferruginosos, cor
	avermelhada e cor preta, de tamanho pequeno (menor que um
	cm de diâmetro) e forma arredondada. Horizonte cimentado, com
	cor mais clara que os horizontes sobrejacentes.

Quadro 19 - Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico típico

O Neossolo Quartzarênico Órtico típico é um solo pouco evoluído constituído por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Apresenta textura areia ou areia franca em todos os horizontes, com sequência de horizontes A-C; essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2006).

O perfil P15 é composto por camada arenosa e outros horizontes constituídos principalmente por textura arenosa, com presença de raízes nos

horizontes mais superficiais e nódulos nos três horizontes mais profundos (Figura 46, anterior) (Quadro 19).

7.5 Área 5 - Noroeste

A área 05 está localizada à Noroeste da Sub-região do Pantanal de Poconé, localidade denominada de Poeira, próximo ao Carandá. Área sob influência dos rios Paraguaizinho e Bento Gomes. Nessa área foram realizadas as trincheiras P12, P13 e P14, nas formas de relevo, Cordilheira, Murundu e Campo de inundação consecutivamente (Figura 47). O índice pluviométrico da área 05 varia entre 1.220 a 1.1280 mm/ano, de acordo com a espacialização das chuvas, por ano, na sub-região do Pantanal de Poconé, feita a partir de dados das estações pluviométricas da ANA (2011).

A área 05 é composta pelas unidades: geológica, Formação Pantanal e geomorfológica, Sistema de Leques Fluviais, é constituída em grande parte por Plintossolos, com vegetação do tipo Savana arborizada (Campo Cerrado) (SEPLAN, 2003).

A cobertura vegetal encontrada nas cordilheiras são do tipo Savana arbórea densa, nos Murundus, vegetação de cerrado e os campos de inundações cobertos por Savana gramíneo lenhosa (Figura 48). O principal uso da terra realizado no local é a pecuária.

A datação do material do perfil P12, sugere que os mesmos foram depositados nos últimos 4.357 ka a 0,80m de profundidade e 28.695 Ka a 1,60m de profundidade (Figura 49).

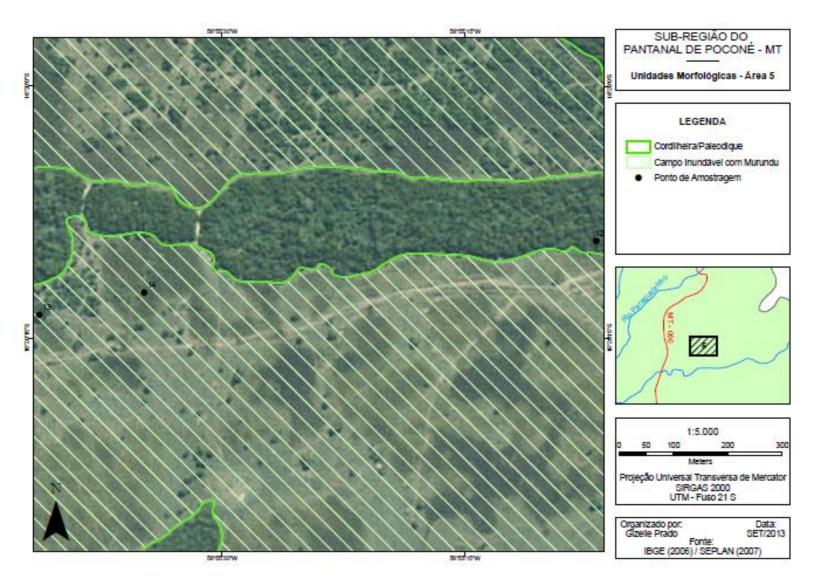
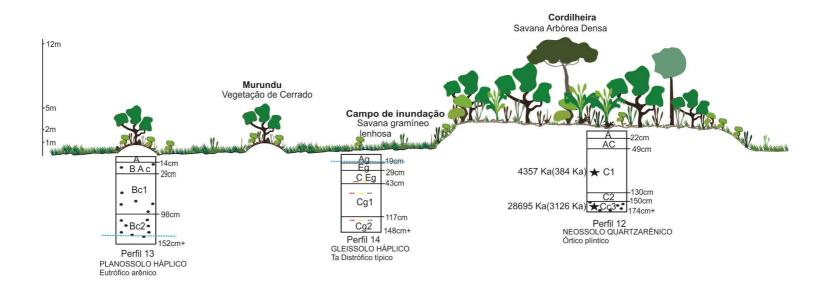


Figura 47 – Pontos amostrais da área 5 **Elaboração:** Fonseca, 2015.

Área 5





Simbologia:

A, B, C, E, AB, BA, BC, CB, AE, EA, CE: Horizontes pedogenéticos e horizontes de transição.

Sufixos de Horizontes (Segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e Manual Técnico de Pedologia IBGE:

- c: Concreções ou nódulos endurecidos
- f: Material laterítico e/ou bauxitico brando (plintita)
- g: Designativo de horizonte glei, segundo critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de solos.
- i: Incipiente desenvolvimento de horizonte B. Horizonte B, com transformações pedogenéticas pouco expressivas.
 t: Acumulação de argila. Usado exclusivamente com B, para designar relevante acumulação ou concentração de argila.
 - A vegetação das formas de relevo foram classificadas de acordo com os dados do SEPLAN, 2007.

Observação:

A descrição pedológica e coleta de material, dos perfis P12, P13 e P14 foram realizados no dia 16/07/2013. A coleta para datação foi realizada no dia 04/10/2014.

Figura 48 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 5, Norte da sub-região do Pantanal de Poconé. **Elaboração:** Fonseca, 2015.

Ponto de Coleta: P12 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - Cordilheira - Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé



Figura 49 – Vegetação de Cordilheira e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	O Plíntossolo álico Tb A moderado textura arenosa/média relevo
	plano fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus,
	assim indicado pela SEPLAN, de forma generalizada (Escala média,
	1:250.000). A nível de mapeamento de detalhe foi encontrado na
	forma de relevo o Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico.
Localização	Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-508.744; Y-8.193.949
Altitude	111m
Situação e declive	Topo de Cordilheira - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Bem drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Arborizada (Campo Cerrado)
Cobertura atual	Árvores e arbustos: Mangava brava, Cumbarú, Paratudo, Cipó de
	macaco, Marmelada, Gravateiro, Ariticum, Lixeira.
Uso atual	Sem uso
Umidade	Seco

Descrição Morfológica	
A	0-22 cm , cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR 7/2 seco, Cinzento claro); grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico, transição ondulada. Observação: Horizonte com presença de algumas raízes.
AC	22-49 cm; cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR 7/1 seco, Cinzento claro); arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico, transição ondulada. Observação: Horizonte com presença de raízes.
C1	49-130 cm, cor (10 YR 7/3 úmido, Cinzento muito escuro) e (10 YR 7/2 seco, Cinzento claro); arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico, transição ondulada. Observação: Horizonte com presença de raízes e cor mais clara, que os outros.
C2	130-150 cm, cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR 7/1 seco, Cinzento claro); arenosa; grão simples, sem agregados, fraco, solta, não plástico, transição ondulada. Observação: Horizonte apresenta maior resistência à perfuração.
Cc3	150-174+ cm, cor (10 YR 5/1 úmido, Cinzento) e (10 YR 6/1 seco, Cinzento); arenosa; granular, pequenos, moderado, solta, não plástico. Observação: Horizonte apresenta nódulos ferruginosos e manchas amareladas.

Quadro 20 - Descrição morfológica de campo Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico

O Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico, encontrado na trincheira do P12 são solos com caráter plíntico dentro de 150 cm da superfície do solo, ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolo. São solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Apresenta textura areia ou areia franca em todos os horizontes, com sequência de horizontes A-C; essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (EMBRAPA, 2013).

O perfil é composto por camada arenosa e outros horizontes constituídos por textura arenosa da parte mais superficial a mais profunda, com presença de raízes nos horizontes mais superficiais (A e AC) e nódulos no horizonte mais profundo (Cc3) (Quadro 20).

Ponto de Coleta: P13 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - Murundu - Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé

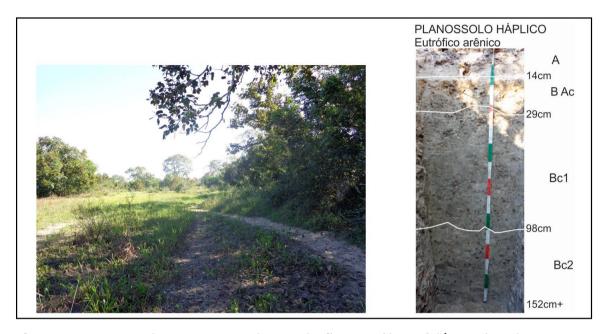


Figura 50 - Murundus em Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	O Plintossolo álico Tb A moderado textura arenosa/média relevo
	plano fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus,
	assim indicado pela SEPLAN, de forma generalizada (Escala média,
	1:250.000). A nível de mapeamento de detalhe foi encontrado na
	forma de relevo o Planossolo Háplico Eutrófico arênico.
Localização	Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-507.723; Y-8.193.815
Altitude	110m
Situação e declive	Topo de Murundu - 0 - 3%
Relevo	Suavemente ondulado
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Arborizada (Campo Cerrado)
Cobertura atual	Árvores e arbustos
Uso atual	Uso conjunto com campo para pastagem
Umidade	Seco

Descrição Morfológica	
Α	0-14 cm , cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR
	7/2 seco, Cinzento claro); arenoso; granular; médio; fraco; macia,
	não plástico, transição plana. Observação: Horizonte com grande
	quantidade de presença de raízes.
BAc	14-29 cm; cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR
	6/3 seco, Bruno claro acinzentado); areno-argiloso; granular;
	pequeno; forte; muito dura, quando úmida é firme, ligeiramente
	plástico, transição ondulada. Observação: Horizonte , resistente à
	perfuração, com raízes finas. Apresenta concreções ferruginosas,
	manchas amareladas e pretas.
Bc1	29-98 cm, cor (10 YR 6/2 úmido, Cinzento brunado claro) e (10 YR
	6/3 seco, Bruno claro acinzentado); argilo-arenoso, em blocos,
	grande, forte, dura, úmida-friável, plástico, transição irregular.
	Observação: Horizonte com pouca presença de raízes, apresenta
	nódulos pretos, na transição do B2 para o B3, material resistente
	à perfuração.
Bc2	98-152+ cm, cor (10 YR 5/2 úmido, Bruno acizentado) e (10 YR 6/2
	seco, Cinzento brunado claro); argilo-arenoso, granular, pequeno,
	forte, dura, úmida-friável, plástico. Observação: O Horizonte
	apresenta grande quantidade de nódulos escuros e manchas
	amareladas, material bem compactado de difícil perfuração.
	Devido à forte compactação dificultou a definição da estrutura, do
	horizonte B3.

Quadro 21 – Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Eutrófico arênico

O Planossolo Háplico Eutrófico arênico, encontrado no Murundu da localidade Poeira, noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé, são solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico, que ocorre no mínimo a 50cm e no máximo a 100 cm de profundidade (EMBRAPA, 2013).

O perfil do solo apresenta horizonte B plânico, subjacente ao horizonte A, com mudança textural abrupta, do horizonte A para o BAc, não apresentando horizonte E. Há grande quantidade de raízes nos horizontes mais próximos à superfície do solo e nódulos amarelos e pretos em todos os horizontes com exceção

do A (Figura 50, anterior) (Quadro 21). O solo é constituído, principalmente nos horizontes mais profundos, por material compactado de difícil perfuração.

Ponto de Coleta: P14 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica Campo de Inundação entre Murundus -

Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé

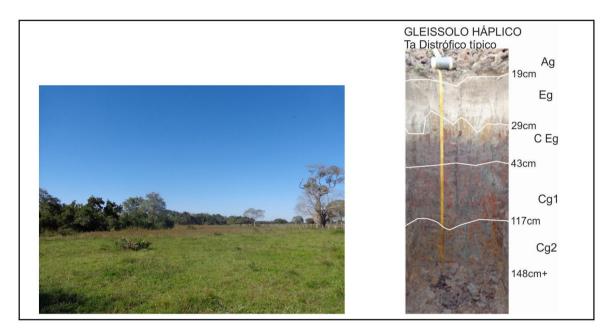


Figura 51 – Campo de inundação e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	O Plintossolo álico Tb A moderado textura arenosa/média relevo
	plano fase Campo Cerrado (covoal) relevo plano com murundus,
	assim indicado pela SEPLAN, de forma generalizada (Escala média,
	1:250.000). A nível de mapeamento de detalhe foi encontrado na
	forma de relevo o Planossolo Háplico Eutrófico arênico.
Localização	Localidade: Poeira/ Carandá - Noroeste Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-507.915; Y-8.193.856
Altitude	109m
Situação e declive	Campo de inundação - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Moderadamente drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Savana Arborizada (Campo Cerrado)

Cobertura atual	Gramínea
Uso atual	Pastagem
Umidade	Baixa umidade
Descrição Morfológica	
Ag	0-19 cm , cor (2.5 Y 6/1 Cinzento) e (2.5 Y 7/1 seco, Cinzento claro);
	argilosa; granular, médio, moderado, macia, úmida-friável,
	plástico, transição plana. Observação: presença de raízes,
	principalmente na parte mais superficial.
Eg	19-29 cm, cor (White page 7.5 YR 9/1 branco) e (White page 7.5
	YR 8.5/1 Branco); argilo-arenosa, granular, médio, moderado,
	macia, úmida-friável, plástico, transição ondulada. Observação:
	Horizonte apresenta algumas raízes.
CEg	29-43 cm, cor (2.5 YR 6/3 Bruno avermelhado claro) e (2.5 YR 6/2
	seco, Vermelho claro acinzentado); argilosa, granular, grande,
	forte, macia, úmida- friável, muito plástico, transição ondulada.
	Observação: Horizonte apresenta mosqueados amareladas
	grandes.
Cg1	43-117 cm; cor (2.5 YR 5/3 úmido, Bruno avermelhado) e (2.5 YR
	6/1 seco, Cinzento avermelhado); argilosa, prismática, grande,
	ligeiramente dura, úmida- friável, plástico, transição ondulada.
	Observação: Horizonte apresenta mosqueados avermelhados,
	material pegajoso, facilmente perfurável.
Cg2	117-148+ cm, cor (5 YR 5/1 Cinzento) e (5 YR 6/1 seco, Cinzento);
	argilosa, prismática, grande, forte, macia, úmida – friável, plástico.
	Observação: Horizonte apresenta mosqueados amarelos e
	avermelhados, com fundo cinza, facilmente perfurável.

Quadro 22 – Descrição morfológica de campo GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico

O solo encontrado nessa forma de relevo, foi classificado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico, constituído por argila de atividade baixa e baixa saturação por bases (V <50%), na maior parte dos primeiros 100cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

Apresenta processo de gleização em todos os horizontes do perfil, ocorrendo o aumento do teor de argila com a profundidade. Apresenta cor acinzentada e presença de raízes nos horizontes superficial e subsuperfícial Ag e Eg e cor da

matriz cinza e mosqueados vermelhos e amarelos nos horizontes mais profundos (Figura 51, anterior) (Quadro 22).

7.6 Área 6 - Centro-sul

A área 06 está localizada na Rodovia Transpantaneira Km 75 – parte Centrosul da sub-região do Pantanal de Poconé, sob influência do rio Cassange, afluente do rio Paraguai (Figura 52). É composta pelas unidades: geológica, Formação Pantanal e geomorfológica, Sistema de Leques Fluviais, e constituída em grande parte por Planossolo e em parte por Gleissolo, com vegetação do tipo Contato Savana (Cerrado), Floresta estacional nas cordilheiras e nos campos de inundação, savana gramíneo lenhosa (SEPLAN, 2003).

Nessa área são encontrados solos minerais hidromórficos, com mudança de textura abrúptica entre o A e o horizonte B textural que tem alta densidade aparente, cores de redução e/ou mosqueados, decorrentes de drenagem imperfeita.

São solos rasos ou de profundidade média, com permeabilidade lenta abaixo da superfície, em decorrência da porosidade total muito baixa. Isto favorece o encharcamento temporário a que estão sujeitos em consequência da situação topográfica baixa que ocupam em áreas receptoras de águas, provenientes dos terrenos de cotas mais elevadas. Em contraposição ao período em que permanecem molhados, durante a época seca, estes solos tornam-se duros a extremamente duros e usualmente fendilham-se no horizonte Bt.

Na presente área foi realizada a trincheira do perfil P16, em cordilheira. O índice pluviométrico da área varia entre 1.160 e 1.220 mm/ano, de acordo com a espacialização das chuvas, por ano, na sub-região do Pantanal de Poconé, feita a partir de dados das estações pluviométricas da ANA (2011). O uso realizado na área é a pecuária extensiva e o turismo.

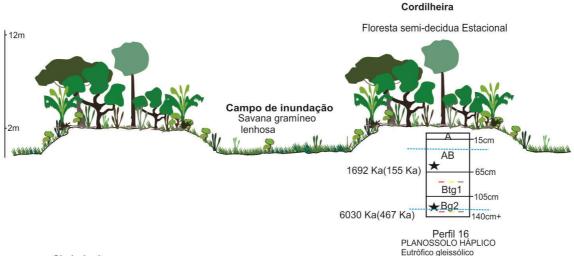
A datação LOE/SAR, do material do perfil P16, sugere que os mesmos foram depositados nos últimos 1.692 ka a 0,60m de profundidade e 6.030 Ka a 1,20m de profundidade (Figura 53). Pela visualização da forma em imagem de satélite,

pode levar ao entendimento de ser possivelmente um crevasse splay, com influencia da construção da estrada.



Figura 52 – Pontos amostrais da área 6 **Elaboração:** Fonseca, 2015.

Área 6



1.50	=NB.4	Simbologia:	PLANOSSOLO HAPLICO Eutrófico gleissólico
LEG	ENDA	ŭ	g: Designativo de horizonte glei, segundo critérios do
	Horizonte com maior	A, B, C, E, AB, BA, BC, CB, AE, EA, CE:	Sistema Brasileiro de Classificação de solos.
	umidade e presença de feiçoes redoximórficas	Horizontes pedogenéticos e horizontes de transição.	i: Incipiente desenvolvimento de horizonte B. Horizonte B, com transformações pedogenéticas pouco expressivas.
*	Sedimentos Datados em Cordilheiras por LOE	Classificação de Solos e Manual Técnico de Pedologia -	t: Acumulação de argila. Usado exclusivamente com B, para designar relevante acumulação ou concentração de
	Mosqueados	IBGE:	argila.
• •	Concreções de Fe e Mn	c: Concreções ou nódulos endurecidos f: Material laterítico e/ou bauxitico brando (plintita)	A vegetação das formas de relevo foram classificadas de acordo com os dados do SEPLAN, 2007.

Observação:

A descrição pedológica e coleta de material, do perfil P16, foi realizado no dia 03/10/2014. A coleta para datação também foi realizada no dia 03/10/2014.

Figura 53 – Características das formas de relevo, vegetação e solos da área 6, Centro-sul da sub-região do Pantanal de Poconé. Elaboração: Fonseca, 2015.

Ponto de Coleta: P16 - Trincheira

Identificação: Unidade Morfológica - cordilheira - Rod. Transpantaneira Km 75 - margem direita, sentido Poconé - Porto Jofre



Figura 54 - Vegetação da cordilheira e perfil morfológico do solo

Classificação da SEPLAN	PLe4 - Planossolo eutrófico Ta A moderado solódico e não solódico textura arenosa/média e média/argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo plano.
Localização	Rodovia Transpantaneira Km 75 – parte Centro-sul da sub-região do Pantanal de Poconé
Coordenada Geográfica	X-517.222; Y-8.133.532
Altitude	118m
Situação e declive	Topo de cordilheira - 0 – 3%
Relevo	plano
Erosão	Não aparente
Drenagem	Mal drenado
Material de origem	Formação Pantanal
Vegetação original	Contato Savana (Cerrado) - Floresta Ombrofila ou Floresta Estacional
Cobertura atual	Arbórea: Lixeira, Cambará, Piúva, Pimenteira, Jenipapo; arbustos: gravateiro, etc.
Uso atual	Sem uso
Umidade	Seco no período de coleta

Descrição Morfológica	
A	0-15 cm , cor (10 YR 5/3 úmido, Bruno) e (10 YR 6/3 seco, Bruno
	claro acinzentado) argilo-arenosa; granular, médio, moderado,
	dura, úmida – firme, plástico, transição plana. Observação: Pouca
	presença de raízes, na camada mais superficial.
AB	15-65 cm; cor (10 YR 6/4 úmido, Bruno amarelado claro) e (10 YR
	7/4 seco, Bruno muito claro acinzentado) argilo-arenosa; em
	bloco, grande, forte, dura, úmida – friável, plástico, transição
	ondulada.
Btg1	65-105 cm, cor (10 YR 5/4 úmido, Bruno amarelado) e (10 YR 6/4
	seco, Bruno amarelado claro) argilo-arenosa; em bloco, grande,
	forte, muito dura, úmida – muito firme, plástico, transição plana.
Bg2	105-140+ cm, cor (10 YR 5/3 úmido, Bruno) e (10 YR 4/2 seco,
	Cinzento esverdeado escuro) argilo-arenosa; em bloco, grande,
	forte, muito dura, úmida – muito firme, plástico. Observação: O
	horizonte apresenta material mais resistente e duro, com
	manchas amareladas.

Quadro 23 - Descrição morfológica de campo Planossolo Háplico Eutrófico gleissólico

O Planossolo Háplico Eutrófico gleissólico, encontrado na cordilheira da área 06, são solos com horizonte glei coincidente com o horizonte B plânico ou abaixo deste dentro de 120 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

O perfil do solo apresenta horizonte B plânico, subjacente ao horizonte AB, com aumento no teor de argila do horizonte sobrejacente, para o subjacente. Neste caso específico apresentando maior teor de argila no horizonte mais superficial (A), não apresentando horizonte E. Apresenta consistência dura e firme em todo o perfil, com pouca quantidade de raízes nos horizontes mais próximos à superfície do solo e mosqueados amarelos nos horizontes mais profundos (Figura 54, anterior; Quadro 23).

8 FORMAS DE RELEVO E A RELAÇÃO COM CARACTERÍSTICAS FÍSICO-AMBIENTAIS

A sub-região do Pantanal de Poconé é constituída pelas terras inundáveis situadas ao sul da Depressão Cuiabana e da Província Serrana, entre os cursos dos rios Cuiabá e Paraguai. Compreende em sua extensão diferentes formas de relevo, visíveis principalmente em escala de detalhe, que foram sendo construídas e retrabalhadas desde o Pleistoceno Superior, por influência de diferentes fatores ambientais, como as oscilações climáticas, os sistemas deposicionais atuantes e pelos processos pedogenéticos e erosivos condicionados pela hidrologia.

Conhecer as características de cada forma e os processos que atuam nas mesmas pode facilitar a compreensão das mudanças ambientais, provenientes de ações naturais e antrópicas, viabilizando o melhor uso da terra e possibilitando conhecer as modificações passíveis de ocorrer nesse ambiente.

As formas de relevo abordadas neste trabalho podem ser separadas em:

- Cordilheiras/capões, mais elevadas, que equivalem a cordões arenosos, dois a três metros acima do nível da inundação, cobertos por vegetação florestal (florestas decíduas e /ou cerradões);
- Murundus, pequenas elevações no terreno, constituídas por montículos de até 1,5m de altura, permanecendo fora do alagamento sazonal, sobre os quais ocorrem pequenos agrupamentos arbóreos, compostos por espécies do cerrado, associados à presença de termiteiros;
- Campo de inundação, equivalente às áreas mais baixas do terreno, recebendo também o nome de vazantes, sendo mais abrangentes, equivalendo a áreas amplas e deprimidas, inseridas entre cordilheiras e murundus, cobertas predominantemente por gramíneas, com presença esparsa de arbustos.

As cordilheiras e os murundus geralmente não são inundados, a não ser excepcionalmente, quando o nível das águas das chuvas e das enchentes fluviais ultrapassam as cotas consideradas normais. Apenas os campos recebem águas de inundação.

Neste trabalho deu-se preferência à utilização das denominações locais das formas de relevo, cotejando-as, sempre que necessário, com as nomenclaturas convencionais da Geomorfologia.

8.1 Caracterização Hidrológica local

A sub-região do Pantanal de Poconé tem sua superfície drenada por inúmeros cursos d'água de diferentes tamanhos e vazões, vários deles perenes, mas também intermitentes, tendo como coletor principal o rio Paraguai, e este tendo como afluentes principais nessa sub-região os rios, Cuiabá, Bento Gomes e Paraguaizinho. As formas de relevo de diferentes áreas analisadas neste estudo, sofrem influência, ou na sua constituição ou nos processos erosivos que as modelam, dos principais afluentes do Paraguai já citados, e do Córrego Landi e rio Cassange, ambos cursos d'água intermitentes.

A parte centro-norte da sub-região é predominantemente drenada por afluentes do rio Bento Gomes; na extremidade nordeste, por afluentes do rio Cuiabá e na extremidade noroeste, por afluentes do Paraguaizinho e do rio Paraguai. Da parte central, tendo-se como referência os rios Claro e Pixaim, em direção ao sul da sub-região verifica-se diversos cursos d'água que fazem a transferência das águas do rio Cuiabá para o rio Paraguai, constituindo a parte do leque aluvial do rio Cuiabá, formando-se diversos canais (Figura 55 e 56).

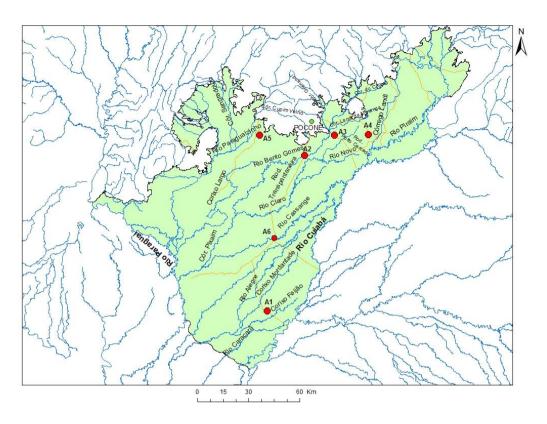


Figura 55 - Rios principais da sub-região do Pantanal de Poconé

Fonte: SEPLAN (2000).

A rede de drenagem existente nessa sub-região, assim como em todo o Pantanal, é complexa e em alguns casos ocorre a união das águas de dois ou mais rios, e em algumas situações há a dificuldade, até mesmo, de definir as margens dos mesmos, ou identificar quando se trata de um ou outro curso d'água, que acabam se misturando, principalmente durante o período de cheia. Neste caso, foi realizado uma simplificação da rede drenagem para que se adequasse à escala e possibilitasse melhor visualização no mapa.

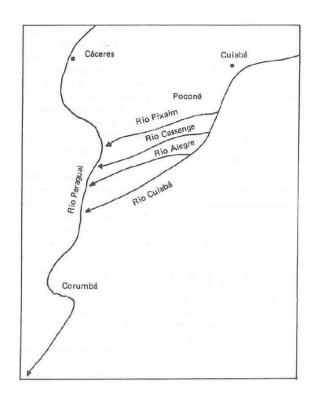


Figura 56- Padrão distributário de drenagem no leque do rio Cuiabá, em esquema de Adámoli (1986).

Fonte: Assine (2003).

8.2 Cordilheiras e suas características físico-ambientais

As cordilheiras (paleocanais e/ou paleodiques) analisadas neste estudo se distribuem desde a parte sul da sub-região do Pantanal de Poconé ao norte da mesma. De maneira que, P2-A1 o ponto mais ao sul fica na área em que o leque aluvial do rio Cuiabá, tem as menores altitudes (próximo a 100m), com o extravasamento de suas águas dos leitos dos rios, no período de cheia (conhecido por denominação local, como Largo do Jofre, a 120 km da cidade de Poconé na Rodovia Transpantaneira), apontada por Assine (2003), como uma das áreas mais deprimidas do leque do rio Cuiabá e canais distributários, como os rios Alegre, Cassange e Pixaim.

Na parte central da mesma sub-região, a outra cordilheira analisada, P16-A6 encontra-se nas proximidades do rio Cassange, onde atravessa a Rodovia Transpantaneira a 75 km da cidade de Poconé, área onde ainda ocorre o extravasamento das águas do leito dos rios, nos períodos de cheia, mas que

verifica-se maior altitude e diferenças na paisagem, com campos de inundações menos largos e com mais vegetação arbustiva entre as gramíneas no campo.

Na parte norte, com maior número de cordilheiras amostradas, P4-A2.2, P17-A2.2, P8-A3, P9-A4, P15-A4 e P12-A5, distribuindo-se na parte centro-norte os pontos P4 e P17, na área da sub-região com forte influência da inundação do rio Bento Gomes à jusante da baia Piuval, a aproximadamente 19 quilômetros da cidade de Poconé, com cotas altimétricas de 114 e 115 metros; ainda na parte centro-norte da sub-região, mas em direção a parte nordeste, à aproximadamente 15 km da cidade de Poconé, próximo à Rodovia Porto Cercado, com 125m de altitude localiza-se a cordilheira P8-A3; na parte nordeste da sub-região, as cordilheiras intituladas P9-A4 e P15-A4, área sob influência do córrego Landi, com 132 m de altitude, a aproximadamente 75 km da cidade de Poconé, considerando-se o acesso pelas estradas que chegam até o local.

Na parte noroeste a cordilheira intitulada P12-A5 encontra-se em área sob influência principal do rio Bento Gomes, mas já na bacia hidrográfica do rio Paraguaizinho, com altitude de 111 metros, a aproximadamente 70 km da cidade de Poconé, considerando-se o acesso pelas estradas que chegam até o local.

No quadro 24 é possível verificar diferentes características das cordilheiras estudadas, relacionadas ao ambiente em que estão inseridas, ao seus formatos, sentido de seu alinhamento, tipo de solo e vegetação que às constituem e a idade (datadas_por LOE), de acordo com a área em que estão situadas.

CORDILHEIRAS								
CARACTERISTICAS	P2-A1	P4-A2.2	P17-A2.2	P8-A3	P9-A4	P15-A4	P12-A5	P16-A6
SENTIDO	SW-NE - mesmo do rio	SW-NE - mesmo do rio	SW-NE - mesmo do rio	SW-NE - mesmo do rio	SW-NE - mesmo do rio	SW-NE - mesmo do rio	E - W perpendicular rio Paraguaizinho, mesmo vazante rio B. Gomes	SE - NW, perpendicular ao Rio Cassange
ALTITUDE	100m	114m	115m	125m	132 m	132m	111m	118m
COMPRIMENTO	1.093 m	250m diâmetro	800m	1.800 m	4.000m	1.200m	1.220m	700m
LARGURA	186m	250m diamêtro	130m	217m	400 m	120m	200m	100m
FORMATO	alongada com curvas	circular	alongada com curva	alongada	alongada	alongada com curva	alongada	alongada e paralela a outras próximas
RIO MAIS PRÓXIMO	rio Cuiabá	rio Bento Gomes	rio Bento Gomes	rio Bento Gomes	córrego Landi	córrego Landi	rios Paraguaizinho e vazante do Bento Gomes	rio Cassange
PLUVIOSIDADE	1.090 - 1.190 mm/ano	1.220 - 1.280mm/ano	1.220 - 1.280mm/ano	1.220 - 1.280 mm/ano	1.250 - 1.310mm/ano	1.250 - 1.310m m/ano	1.220 a 1.1280 mm/ano	1.160 - 1220mm/ano
TIPO DE SOLO	Gleissolo	Planossolo	Neossolo	Neossolo	Neossolo	Neossolo	Neossolo	Planossolo
TIPO DE VEGETAÇÃO	Floresta semidecidua estacion	Savana arbórea densa	Savana arbórea densa	Savana arbórea densa	Savana arbórea densa	Savana arbórea densa	Savana ar bórea densa	Floresta semidecidua estacional
IDADE			Profund. 0,60 m, idade: 2.439 Ka	Profund. 1,00m, idade: 6.273 Ka		Profund. 1,00 m, idade: 3.529 Ka	Profund. 0,80m, idade: 4.357 Ka	Profund. 0,60m, idade: 1.692 Ka
			Prof. 1,20m, idade: 6.564 Ka - Holocenc	prof. 2,00m. Idade: 18.822Ka - pleist.sup.		profund. 2,00 m. Idade: 82.873 Ka - pleist. Sup.	profund. 1,60m. I dade 28.695 Ka - Pleist. Sup.	profund. 1,20m. Idade 6.030 Ka - Holocenc

Quadro 24 - Características físico-ambientais das cordilheiras

Ao realizar análise das cordilheiras de uma forma geral, pode-se considerar que, apesar de se tratar de forma de relevo com características semelhantes, encontradas em diferentes localizações da sub-região do Pantanal de Poconé, o que se constata é que, com relação ao sentido de seus alinhamentos, ou seja, o seu direcionamento, geralmente acompanham a direção dos digues atuais dos rios mais próximos, com a direção nordeste sentido sudoeste, com exceção da área 5 localizada na parte noroeste da sub-região, onde a cordilheira apresenta direção leste – oeste, sob a influência da rede de drenagem do rio Paraguaizinho, ao invés de seguir o mesmo sentido do rio Bento Gomes (Figura 57); já na área 6, parte centro-sul, sob influência do rio Cassange, onde a cordilheira posiciona-se em direção perpendicular à do rio (Figura 58). Contudo, no primeiro caso a cordilheira sofre forte influência da vazante do rio Bento Gomes, onde ocorre inundação de forma intermitente. No segundo caso o alinhamento entre cordilheiras e que se apresentam perpendiculares ao dique marginal atual do rio Cassange, faz suscitar o entendimento de que pode se tratar de paleocanais e paleodiques, que foram formados por uma dinâmica de fluxo em ambiente diferente do que forma os diques atuais.

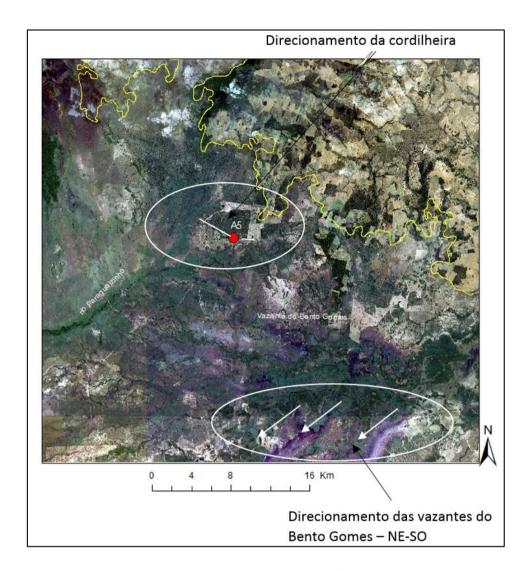


Figura 57 - Direcionamento da cordilheira da área 5, noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé. Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

O rio Paraguaizinho acaba constituindo um limite na parte noroeste da subregião do Pantanal de Poconé para as inundações provenientes do rio Bento
Gomes. E a área 5 acaba por constituir local onde encontra-se as últimas
cordilheiras na parte noroeste, no limite da sub-região com sistemas de leques
fluvio-gravitacionais próximos à Província Serrana a oeste e sistemas de
aplanamentos ao norte, composto por conjunto de relevos mais rebaixados,
atualmente sendo dissecados pelo sistema fluvial instalado juntamente com o
clima úmido.

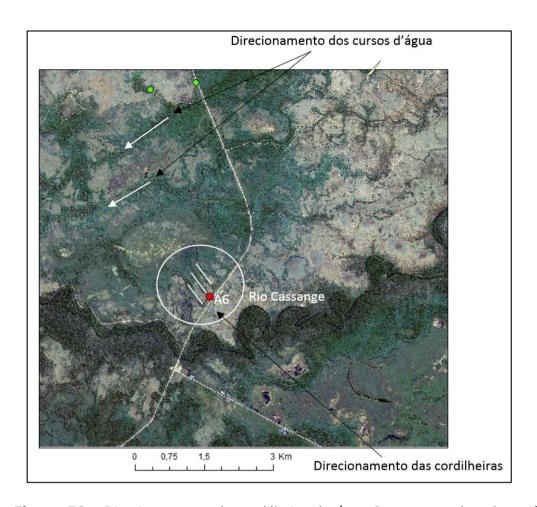


Figura 58 - Direcionamento da cordilheira da área 6, noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé. Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

A área 6 ao observar na imagem de satélite ou fotografias aéreas chama atenção por apresentar formas de relevo com direcionamento contrário às da maioria das formas existentes ano entorno e aparenta ter uma ligação com uma forma circular, formando uma bacia de inundação.

Em relação à altitude das cordilheiras identificou-se as menores altitudes entre as áreas 1 ao sul, 5 noroeste, 6 centro-sul e área 2.2 respectivamente, com a variação das cotas entre 100metros e 118 metros de altitude. As áreas com cordilheiras de maior altitude identificadas foram as 3 e 4 na parte nordeste da sub-região.

As cordilheiras analisadas, de maior comprimento foram encontradas na parte norte da sub-região, seguindo-se a sequência das áreas à qual faz parte: A4, A3 e A5. Porém, na área 1 ao sul a cordilheira também apresentou um comprimento com tamanho próximo às das áreas do norte, que apresentaram medidas entre 1.093 e 4.000 metros. Sendo que a de maior comprimento e maior

largura encontra-se na área 4, constituindo também a área com maior concentração de cordilheiras em diferentes comprimentos e larguras, deixando a impressão de que os cursos d'água mudaram muito de lugar, deixando inúmeros paleodiques. Nessa área as cordilheiras apresentaram, ainda, as maiores altitudes (132m), constatou-se amplitude de pluviosidade maior (1.250 a 1.310mm/ano) e a idade mais antiga de deposição de sedimentos (82.873Ka).

As áreas com cordilheiras de menores diâmetros ou comprimentos foram a A2 e A6, na primeira essas formas de relevo encontram-se na planície de inundação do rio Bento Gomes, aparentando ter sofrido maior processo erosivo desmembrando-as e deixando-as com formato circular, chamada localmente de capões, com cerca de 250 metros de diâmetro, mas também com algumas mais alongadas com até 800metros de comprimento; na segunda área as cordilheiras possuem cerca de 700 metros de comprimento e 100 de largura, mas aparentam características de desmatamento do outro lado da rodovia Transpantaneira (Km 75), a qual estão situadas à margem. A maior parte das cordilheiras analisadas possuem larguras entre 120 e 200 metros, geralmente com formatos mais alongados e com curvas, que as de formatos circulares.

Ao se analisar o tipo de solo que compõem as cordilheiras constatou-se que a maior parte é composta por Neossolo Quartzarênico (A2, A3, A4 e A5), o qual geralmente não apresenta alterações expressivas em relação ao material originário, devida a baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, em razão das características do próprio material de origem, resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica), ou por influência dos fatores climáticos, do relevo ou o tempo, que limitam ou impedem a evolução do solo. Essas cordilheiras são cobertas por Savana arbórea densa e apresentam as maiores idades de deposição dos sedimentos que as compõem.

Nas áreas 6 e 2 foram identificados Planossolos e na área 1 Gleissolo, constatando-se solos com texturas que evidenciam maior teor de argila em sua composição e maior influência do hidromorfismo, tratando-se de solos imperfeitamente ou mal drenados. No caso dos Planossolos marcado pela diferenciação acentuada do teor de argila de um horizonte sobrejacente para o subjacente, ou seja mudança textural abrupta. E no caso dos gleissolos, geralmente apresentando processo de gleização em decorrência do ambiente

redutor, livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água durante o ano todo ou parte do período (EMBRAPA, 2013).

De forma geral, pode-se dizer que nas áreas da parte norte da sub-região foram encontradas cordilheiras compostas por Neossolo e da parte central para a sul foram encontradas cordilheiras com Planossolo e Gleissolo, respectivamente. Correspondendo à áreas da parte centro-sul e sul, com cordilheiras de menores cotas altimétricas, mais vulneráveis à inundação dos rios, com cobertura vegetal do tipo floresta semidecidua estacional (A1 e A6) e compostas por sedimentos depositados mais recentemente, ou seja, com menores idades de deposição (A2 e A6).

Na interface entre o ambiente de cordilheira e o ambiente Campo de inundação periódica, geralmente são encontrados a comunidade de gravatá (*Bromelia pingüim*), que indica o limite de inundação entre as duas formas de relevo. Outro característica específica das cordilheiras é o depósito em grande quantidade de material vegetal sobre o solo e período seco.

8.2.1 Características Físicas

Com os resultados da análise física dos solos que compõem as cordilheiras (Tabela 04), pode-se perceber que algumas características são comuns aos conjuntos de solos, que se repetem nas mesmas.

8.2.1.1 Neossolos

De acordo com a classificação do solo até o 4º nível categórico (EMBRAPA, 2013) foram encontrados nas cordilheiras: Neossolo Quartzarênico Órtico plíntico, Neossolo Quartzarênico Órtico típico e Neossolo Quartzarênico Órtico fragipânico; a textura que predomina é a arenosa e média arenosa, com fração modal da areia entre média e fina; de uma forma geral, apresenta solos pouco intemperizados, geralmente com valores acima da referência de 0,7 para solos arenosos e 0,6 para solos argilosos, limites para definição de acentuada intemperização dos solos (VILLAR, 2007); maiores valores do grau de floculação nos horizontes mais superficiais, diminuindo com a profundidade.

8.2.1.2 Planossolos

Ainda de acordo com a classificação do solo até o 4º nível categórico (EMBRAPA, 2013) foram encontrados nas cordilheiras: Planossolo Háplico Distrófico espessarênico e Planossolo Háplico Eutrófico gleissólico; a textura variou entre média argilosa e arenosa, com maior variação, principalmente nos horizontes mais profundos, nos quais ocorre o acrescimento do teor de argila; com fração modal da areia entre muito fina, fina e média; são constituídas por solos pouco intemperizados; maiores valores do grau de floculação foram encontrados nos horizontes mais superficiais, associado à maior teor de matéria orgânica.

8.2.1.3 Gleissolos

Encontrada na área localizada na parte sul da sub-região, que é atingida por maior quantidade de inundação, com menores cotas altimétricas, a cordilheira composta por esse tipo de solo tem a textura de arenosa a média no horizonte mais superficial e média argilosa e argilosa nos mais profundos; sua fração de areia predominante foi a fina; de acordo com a classificação do solo até o 4º nível categórico (EMBRAPA, 2013) foi encontrado nessa cordilheira: o Gleissolo Háplico Tb Distrófico típico; referente à relação silte/argila, apresenta valores próximos ao limite para solos com intemperismo acentuado, tendo como base os valores de 0,7 para solos com textura arenosa e 0,6 para textura argilosa, para solos intemperizados (VILLAR, 2007); com relação ao grau de floculação, neste caso, acompanhou o teor de argila, aumentou do horizonte mais superficial para o mais profundo.

Tabela 04 - Atributos físicos das cordilheiras

			P2 - C0	ORDILHEIRA	- RODOVIA	TRANSPAN	ITANEIRA -	Km 120				-
	zonte PROF.	4146	4.0		nposição G			CTI TE			-1 611 /4	
Simb.	cm	AMG	AG	AM	AF	AMF	.%	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	lextura
					O HÁPLICO		•					
A Bi	0 - 13 13 - 45	0	0 0	6 5	56 57	11 10	74 72	11 11	15 17	33 71	0,73	ar. md-ar.
Cg1	45 - 65	0	0	1	40	21	62	13	25	80	0,61 0,51	md-arg.
Cg2	65 - 145	0	0	0	2	3	6	36	59	91	0,61	arg.
Cg3	145 - 195	0	0	2	3	10	15	45	40	88	1,10	arg.
Hari	zonte	I	P4 - CORE	OILHEIRA/C	APÃO - ROI nposição G			IRA Km 18				
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	nposição d AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
									-			
				LANOSSOLO			-					
A1 AE	0 - 23 23 - 70	0	1 1	18 15	45 38	18 16	82 70	13 22	5 9	50 25	2,56	ar.
E	70 - 120	0	1	16	40	18	76	17	7	33	2,43 2,24	ar ar.
Btxc	120 - 130	2	7	17	30	12	69	16	15	17	1,08	md-ar.
		1	P8 ·	- CORDILHE	IRA RODOV	IA PORTO C	ERCADO Kn	n 14				
	zonte				nposição G							
Simb.	em cm	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT %	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	lextura
	· · · · ·			NEOSSOLO	QUARTZAF							
C.Arenosa		0	5	52	25	7	88	2	10	60	0,16	ar.
Α	19 - 60	0	8	39	9	29	85	5	10	80	0,51	ar.
Cc1 Cfc2	60 - 117 117 - 173	0	5 6	35 37	30 28	10 10	80 81	14 15	6 4	33 0	2,37 3,80	ar. ar.
Cfc3	173 - 191	0	5	37	32	9	84	12	4	50	3,03	ar.
					ILHEIRA - B						-	
	zonte				nposição G							
Simb.	prof.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT %	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
	CIII			NEOSSOLO								
C. Arenosa	0 - 16	0	2	31	39	11	82	10	8	50	1,21	ar.
Α	16 - 30	0	1	14	40	28	83	9	8	50	1,14	ar.
C1 Cc2	30 - 135 135 - 160	0	2 2	27 30	39 35	13 11	80 77	14 17	6 6	25 25	2,30 2,82	ar. ar.
Cc3	160 - 2,02	0	2	27	33	12	75	21	4	0	5,35	ar.
				P12 - CO	RDILHEIRA	- POEIRA/	CARANDÁ					
	zonte				nposição G							
Simb.	em cm	AMG	AG	АМ	AF	AMF	AT %	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
				NEOSSOLO								
Α	0 - 22	0	2	25	36	9	72	20	8	50	2,53	ar.
AC	22 - 49	. 0	2	21	33	11	67	25	8	50	3,15	md-ar
C1 C2	49 - 130 130 - 150	0	2 2	19 22	36 35	12 10	68 68	24 24	8 8	50 50	3,01 2,99	md-ar md-ar
Cc3	150 - 174	0	2	22	34	12	69	21	10	40	2,06	md-ar
		ı			ILHEIRA - I						1	
	zonte	****	••		nposição G			CTI TE	A!!-	-	-1 611 (4	
Simb.	PROF.	AMG	AG	АМ	AF	AMF	.%	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	rextura
				NEOSSOLO	QUARTZA	RÊNICO Ó	tico típico					
Α	0-19	0	2	37	38	8	84	12	4	100	2,93	ar.
AC C1	19-55	0	4	38	37	7	81	15 26	4	100	3,75 6.45	ar.
C1 Cc2	55-94 94-145	0	2 3	30 34	29 32	9 8	70 77	26 19	4	100 100	6,45 4,80	ar. ar.
Cc3	145-172	0	3	28	42	8	81	15	4	100	3,83	ar.
Cc4	172-200	0	5	31	33	8	77	19	4	100	4,65	ar.
Hori	zonte	I	P16 -	CORDILHEI	RA - RODOV nposição G			Km 75			1	
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
											, ,	
					LO HÁPLIC		_					
A AB	0-15 15-65	0 0	0 1	1 33	7 8	8 5	16 46	45 30	40 24	40 16	1,11 1,26	arg. md
AB Btg1	15-65 65-105	0	0	33 1	3	5 21	46 26	30 42	24 32	31	1,26	ma md-arg.
Bg2	105-140	0	0	4	9	20	34	34	32	25	1,08	md-arg.
		ı	P17 -COR	DILHEIRA/C				IRA Km 19				
	zonte	440	40		nposição G			en re	A!!-	C.F.	iol Sil (*	Torri
Simb.	prof.	AMG	AG	AM	AF	AMF	.%	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	rextura
				EOSSOLO C								
Α	0-15	0	16	35	23	7	82	16	2	100	8,15	ar.
AC	15-40	0	20	35	22	5	82	16	2	100	8,00	ar.
C1 C2	40-80 80-122	0 0	18 24	46 30	10 18	5 7	79 78	19 18	2 4	100 100	9,60 4,45	ar. ar.
Ccx3	122-140	0	17	30	19	5	76 71	19	10	40	1,89	ar.
											_	

8.2.2 Características Químicas

Com os resultados da análise química dos solos que compõem as cordilheiras (Tabela 05) identificou-se as características em comum.

8.2.2.1 Neossolos

A acidez de média a elevada e acidez potencial maior nos horizontes mais superficiais, geralmente na camada arenosa e horizonte A; apresenta de média a baixa fertilidade, na maioria dos casos com baixa fertilidade em todo o perfil e maior teor de cátions nos horizontes mais profundos do perfil; com baixa CTC, o que é associado a solos com alta percentagem de areia e menor capacidade de retenção de umidade; são solos com saturação por bases, em geral, abaixo de 50%, geralmente distróficos; em geral foi constatada saturação por alumínio alta no perfil, salvo alguns horizontes apresentam saturação por alumínio abaixo de 20%, baixa; Maior teor de matéria orgânica nos horizontes mais superficiais, decrescendo com a profundidade.

8.2.2.2 Planossolos

A acidez de média a elevada e acidez potencial maior nos horizontes mais superficiais, e acidez de média a fraca nos horizontes mais profundos; de forma geral apresenta de média a baixa fertilidade no perfil, porém, nos horizontes mais superficiais e geralmente no horizonte B textural, onde ocorre a acumulação de argila identifica-se maior soma de bases; encontrou-se CTC de média a baixa nesses solos; apresentou saturação por bases média em todo o perfil, com menores valores nos horizontes mais superficiais; constatou-se saturação por alumínio alta nos horizontes mais superficiais do perfil, com diminuição nos horizontes mais profundos; Maior teor de matéria orgânica nos horizontes mais superficiais, decrescendo com a profundidade e se comparar a quantidade de matéria orgânica dos perfis de neossolos com planossolos, encontra-se em geral maior quantidade no último.

Tabela 05 - Atributos Químicos das cordilheiras

March Mar						P2 - C	ORDILHEIR	A - RODOVI	(A TRANSPANT	TANEIRA -	Km 120					
Color	Horiz	zonte	р	Н				Co	mplexo sorti	vo						
CALLESING PARTICLE TO ENGINEER CALLES CALL			Água	KCI		К	Ca	Mg		H+AI	SB	стс		•	ΔрН	M.O.
A		. cm			mg/dm³		GI FISSO			co tínico			1 '	%		g/dm³
Bit 13 -45 5 5 5 4 1 10 0.00 0.53 0.40 0.14 1.56 1.04 2.66 3.09 0.172 -1.51 Cig 6 -1.65 5 2.00 0.1 2 0.10 0.55 0.53 0.40 0.10 2.00 0.10 0.10 0.10 Cig 6 -1.65 5 2.00 0.1 2 0.10 0.10 2.00 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 6 -1.65 5 2.00 0.1 2 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 16 -1.05 5.00 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 16 -1.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 16 -1.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 16 -1.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 16 -1.05 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 0.10 Cig 17 -1.05 0.10 0	A	0 - 13	5,5	4		0.07					0.96	4,69	20,47	51.39	-1.5	19
Column C																7
Heat	Cg1	45 - 65	6,1		1	0,04	0,55	0,53	2,17		1,13	4,51	25,01	65,77		6
Not Sign Pro Pro	Cg2	65 - 145	5,2	3,8	1	0,11	3,04	1,51	2,90	3,38	4,66	8,04	57,98	38,36	-1,4	6
March Mar	Cg3	145 - 195	5,8	4,2	2	0,10	4,26	2,58	0,60	2,17	6,94	9,11	76,21	7,94	-1,6	2
Section Proper						P4 - COR	DILHEIRA/C	CAPÃO - RO	DOVIA TRAN	SPANTANE	IRA Km 18					
Color Col					4		т				Ι		-			
PLANOSCIO IMPAICO BINTOTICO EXPRESSAMPHICA AE 23 - 70			Agua	KCI		K	Са	Mg		H+AI	SB	СТС			ДрН	M.O.
A		CIII			mg/um		ΙΔΝΟΣΣΟΙ	Ο ΗΔΡΙΙΓΟ		nessarêni				70		g/dm³
A	A1	0 - 23	4.5	3.7	2					•		3.32	47.79	14.84	-0.8	14
No. 120 Sp. No. 120 Sp. No. No.	AE															6
	E	70 - 120	5,7	4,1	3	0,02	0,21	0,16	0,55	0,61	0,39	1,00	39,24	58,52	-1,6	2
Marchand Marchand	Btxc	120 - 130	6,2	4,2	5	0,33	0,60	1,10	0,37	0,61	2,04	2,64	77,04	15,32	-2	2
Pinch Pin		1				P8	- CORDILHI				n 14					_
CA Part P				1									ł			
NECOSOLIC QUARTIZAR/NICO OTICE primitico Necosolic QUARTIZAR/NICO QUA			Agua	KCI		K	Ca	Mg		H+AI	SB	CIC			Дрн	M.O. g/dm³
CA - 10 - 5 5 1 3 9 20 8 0.06 0.5 0.3 0.4 2.5 0.86 33.56 25.66 31.75 -1.2		CIII			mg/um		NEOSSOLO	O OLIARTZ		co plíntico				70		g/ uiii
A	C.Arenosa	0 - 19	5,1	3,9	20,8	0,06						3,36	25,60	31,75	-1,2	6
Cfc2 117 5,4 3,8 0,5 0,08 0,4 0,3 0,5 1,0 0,78 1,78 43,82 39,06 -1,6																1
Column Proper	Cc1	60 - 117		3,8	0,5	0,08		0,3	0,5		0,78	1,78		39,06		1
Horizonte PROF. Agua KCI P					-											1
Property Property	Cfc3	173 - 191	5,6	4	0,2	0,12					1,12	1,62	69,14	15,15	-1,6	1
C. AT C. A	Harin						P9 - CORE									
C. Arenosa			-	1			T 62		1 1		CP.	СТС			Anu	M.O.
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO OTICO plinitico	•		Agua	RCI			Ca	rig		пта	36	CIC	1		Дрп	g/dm³
A 16 - 30 4,4 3,9 37,5 0,12 0,2 0,3 0,4 2,4 0,62 3,02 20,53 39,22 -0,5				-	g/ u		NEOSSOLO	O QUARTZA		co plíntico	,		· · · · ·	,,,		B/ u
Cc2 130 - 135	C. Arenosa	0 - 16	5,1	4	28,9	0,56						1,96	74,49	6,41	-1,1	8
C 2 135 - 160	Α	16 - 30	4,4	3,9	37,5	0,12	0,2	0,3	0,4	2,4	0,62	3,02	20,53	39,22	-0,5	5
Horizonte Hor	C1	30 - 135	4,4	4,1	33,3	0,05	0,3	0,2	0,4	0,4	0,55	0,95	57,89	42,11	-0,3	2
Horizonte PH																1
Net Simb. PROF. Agua C P R C R P R C Mg AI H+AI SB CTC V Mg AI R R R R R R R R R	Cc3	160 - 2,02	4,3	4	3,1	0,03					0,43	1,23	34,96	48,19	-0,3	0
Net	Horis	ronto			1	1	P12 - C0						1	1		1
NeoSSOLO QUARTZARÉNICO ÓTICO plíntico NeoSSOLO QUARTZARÉNICO ÓTICO plíntico		i i			P	к	Ca		1		SB	стс	v	m	ΔрΗ	M.O.
A 0 - 22												1			1	g/dm³
AC 22 - 49							NEOSSOLO	O QUARTZA	ARÊNICO Órti	co plíntico	1					
C1 49 - 130 4,9 3,9 1,5 0,06 0,3 0,5 0,6 1,2 0,86 2,06 41,75 41,10 -1 C2 130 - 150 5 4,5 1 0,03 0,2 0,2 0,7 0,53 1,23 43,09 27,40 -0,5 FORTON 100 In	A	0 - 22	4,9	4,2	7,2	0,09	1,6	0,6	0,2	3,3	2,29	5,59	40,97	8,03	-0,7	14
C2 130 - 150 5 4,5 1 0,03 0,3 0,2 0,2 0,7 0,53 1,23 43,09 27,40 -0,5 C2 150 - 174 4,9 4,4 1,7 0,04 0,6 0,5 0,2 1,7 1,14 2,84 40,04 14,93 -0,5 PIS - CONDILHEIRA - BAIA DO RETRO NOVO FROF. Água KCI P K Ca Mg AI H+AI SB CTC V m ΔpH NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓTICO titoc tipico A 0-19 5,2 4,2 26,6 0,06 0,3 0,5 0,8 3,3 0,96 4,16 20,67 48,19 -1 AC 19-55 5,4 4,2 14,8 0,07 0,1 0,2 0,8 3,7 0,96 4,16 20,67 48,19 -1 A 0-15 55-94 5,5 4,1 5,3 0,1 0,8 0																5
Cc3 150 - 174 4,9 4,4 1,7 0,04 0,6 0,5 0,2 1,7 1,14 2,84 40,14 14,93 -0,5																2
P15 - CORDILHEIRA - BAÍA DO RETIRO NOVO																0
Horizonte Simb. PROF. Água KCI P K Ca Mg Al H+Al SB CTC V m ΔρH	CCS	150 - 174	4,9	4,4	1,/	0,04						2,04	40,14	14,93	-0,5	
Mg/dm3 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓTICO típico	Horiz	zonte	р	Н			. 15 00.0									
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico	Simb.	PROF.	Água	KCI	Р	К	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	M.O.
A 0-19 5,2 4,2 26,6 0,06 0,3 0,5 0,8 3,3 0,86 4,16 20,67 48,19 -1 AC 19-55 5,4 4,2 14,8 0,07 0,1 0,2 0,8 2,7 0,37 3,07 12,05 68,38 -1,2 C1 55-94 5,5 4,1 5,3 0,1 0,8 0,7 0,9 2,4 1,6 4 40,00 36,00 -1,4 Cc2 94-145 5,7 4,2 0,7 0,08 2,6 0,7 0,4 1 3,38 4,38 7,71 10,58 -1,5 Cc3 145-172 5,6 4,2 2,8 0,05 0,7 0,3 0,4 1,3 1,05 2,35 44,68 27,59 -1,4 Cc4 172-200 5,6 4,3 0,5 0,05 0,5 0,5 0,3 1 1,05 2,05 51,22 22,22		cm			mg/dm³								9	%		g/dm³
AC 19-55 5,4 4,2 14,8 0,07 0,1 0,2 0,8 2,7 0,37 3,07 12,05 68,38 -1,2 C1 55-94 5,5 4,1 5,3 0,1 0,8 0,7 0,9 2,4 1,6 4 40,00 36,00 -1,4 Cc2 94-145 5,7 4,2 0,7 0,08 2,6 0,7 0,4 1 3,38 4,38 77,17 10,58 -1,5 Cc3 145-172 5,6 4,2 2,8 0,05 0,5 0,5 0,3 1 1,05 2,05 51,22 27,29 -1,4 FIROTE TOR INTERPAL PLO CORDILHEIRA - RODOVIA TRANSPANTANEIRA Km 75 PLAYOSSOLO HÁPLICO EUTCÓ ISOS PROFE PLAYOSSOLO HÁPLICO EUTCÓ ISOS PROFE Simb. PROF. Água KCI PR K Ca Mg Al H+AI SB CTC V m ApH Bg1 65-60 <td></td>																
C1 55-94 5,5 4,1 5,3 0,1 0,8 0,7 0,9 2,4 1,6 4 40,00 36,00 -1,4 Cc2 94-145 5,7 4,2 0,7 0,08 2,6 0,7 0,4 1 3,38 4,38 77,17 10,58 -1,5 Cc3 145-172 5,6 4,2 2,8 0,05 0,7 0,3 0,4 1,3 1,05 2,35 44,68 27,59 -1,4 CC4 172-200 5,6 4,3 0,5 0,05 0,5 0,5 0,3 1 1,05 2,35 44,68 27,59 -1,4 FLANCISCO MÉDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 TEINOIS MÉDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 V PLANCISCO MÉDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 V PLANCISCO MÉDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 V PLANCISCO MÉDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 V NEDITERA - RODOVIA TRANSPANTANTERIA Km 75 V																

8.2.2.3 Gleissolos

Apresentou acidez média na maior parte do perfil; a fertilidade teve aumento gradual do horizonte mais próximo à superfície para o mais profundo, os menores valores foram identificados nos horizontes A, Bi e Cg1 e médio no mais profundo; Os maiores teores de CTC foram encontrados nos horizontes mais profundos; apresenta saturação por bases baixa nos horizontes (A e Cg1), nos demais varia de média a alta, aumentando com a profundidade; ao mesmo tempo alta saturação por alumínio nesses mesmos horizontes, o que pode estar associado à maior acidez dos mesmos; se comparado aos outros solos encontrados em cordilheiras foi a que apresentou maior teor de matéria orgânica ao longo do perfil.

8.3 Campos de inundação e suas características físico-ambientais

Os campos inundáveis ou campos de inundação sazonal analisados neste este estudo, distribuem-se na parte sul da sub-região do Pantanal de Poconé, P3-A1, área em que o leque aluvial do rio Cuiabá tem as menores altitudes (próximo a 98m; P5–2.1 na parte centro-norte, área da sub-região com forte influência da inundação do rio Bento Gomes à jusante da baia Piuval, a aproximadamente 17 km da cidade de Poconé, com cota altimétrica de 115 metros; P7-A3 na parte centro-norte da sub-região, mas em direção a parte nordeste, à aproximadamente 15 km da cidade de Poconé, próximo à Rodovia Porto Cercado, com 122m de altitude; na parte nordeste da sub-região, P11-A4 área sob influência do córrego Landi, com 129 m de altitude, a aproximadamente 75 km da cidade de Poconé, considerando-se o acesso pelas estradas que chegam até o local; e P14-A5 na parte noroeste, sob influência principal do rio Bento Gomes, mas já na bacia hidrográfica do rio Paraguaizinho, com altitude de 109 metros, a aproximadamente 70 km da cidade de Poconé, considerando-se o acesso pelas estradas que chegam até o local.

Os campos de inundações geralmente são compostos por vegetação do tipo gramínea, com arbustos e murundus ou apenas com campo limpo, fato associado à intensidade de inundação que ocorre no local.

Ao observar os padrões espaciais das formas geomorfológicas no Pantanal, Fantin-Cruz et. al. (2010), notaram que os padrões espaciais de inundação são

influenciados por esse padrão de distribuição, formando um sistema hidrodinamicamente complexo. Assim como foi observado por Poole et al. (2002) na planície de inundação do Nyak (EUA), Casco et al. (2005) na planície de inundação do baixo Paraguai (Argentina) e por Girard et al. (2010) também no Pantanal. Verificaram que mesmo com cotas topográficas semelhantes as áreas no Pantanal podem apresentar variações de intensidade de inundação.

As diferenças locais na inundação, se refletem na distribuição das unidades fitofisionômicas, pois de acordo com Junk et al. (1989), a inundação condiciona o espectro biológico da vegetação, com isso, longos períodos de inundação podem produzir estresse hídrico nas plantas como consequência da falta de oxigênio nas raízes, favorecendo espécies mais adaptadas a essas condições.

Os campos de inundação são fortemente influenciados pelas águas oriundas dos rios mais próximos, mas também pelas águas das chuva. O que foi observado em áreas onde estão situados os campos analisados por este estudo, verificandose diferenciações na paisagem onde estão dispostos: na área 1, na planície aluvial do rio Cuiabá, onde os campos não apresentam murundus, com a existência de arbustos de forma esparsa; na área 2.1 (Próxima a Rodovia Transpantaneira), com maior distância da planície de inundação do rio Bento Gomes, verificou-se a existência de murundus no campo inundável, porém pode-se observar que na área 2.2 situada na planície de inundação do rio Bento Gomes também não ocorre a presença de murundus; a área 3, (próxima a Rodovia Porto Cercado) também situada a uma distância maior da planície de inundação do rio Bento Gomes, ocorre a presença de murundus no campo; a área 4, distante da planície de inundação do córrego Landi, verifica-se a existência de murundus e a na área 5 foi possível constatar ambas as situações, em local onde ocorre maior inundação com águas provenientes da vazante do rio Bento Gomes verifica-se a existência de poucos murundus e em área atingida de forma menos intensa pela inundação há maior número de murundus (Figura 59).

Identificou-se que o tipo de solo que compõem os campos de inundação são: gleissolos (P3-A1 e P14-A5), solos com texturas que evidenciam maior teor de argila em sua composição e maior influência do hidromorfismo, tratando-se de solos imperfeitamente ou mal drenados e Plintossolos (P5-A2.1, P7-A3, P11-A4), solos com segregação localizada de ferro, atuante como agente cimentante, com

capacidade de consolidação acentuada, com apresentação de horizonte diagnóstico subsuperfícial plíntico (EMBRAPA, 2013).

De forma geral, pode-se dizer que os campos de inundação compostos por gleissolos, possuem as menores altitudes (98 e 109m), portanto em áreas mais suscetíveis às inundações, na parte sul e noroeste da sub-região do Pantanal de Poconé. Os pontos amostrais e áreas com campos de inundações compostos por Plintossolos são P5-A2.1 , P7-A3 e P11- A4, nas partes centro-norte e nordeste da sub-região. Ambos os tipos de solos são característicos de áreas que sofrem maior influência de inundação por águas que extravasam os cursos dos rios ou que inundam por influência dos materiais que compõem os solos, com acúmulo de águas da chuva, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeito ao efeito temporário de excesso de umidade. De qualquer maneira, ambos imperfeitamente ou mal drenados.

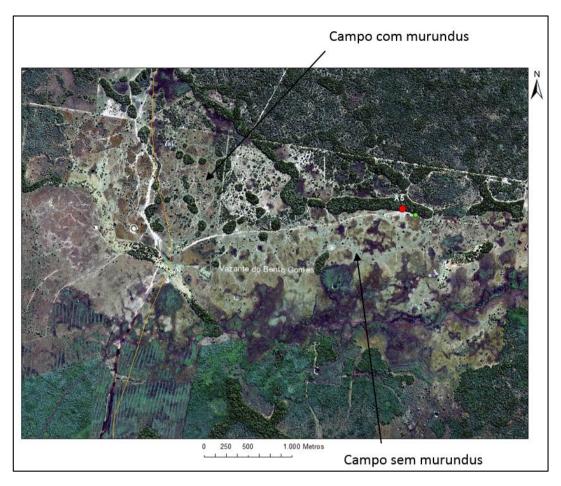


Figura 59 - Campos de inundação com ocorrência de murundu de acordo com a inundação. Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

Segundo a classificação do solo até o 4º nível categórico (EMBRAPA, 2013) foram encontrados nos campos de inundação: Gleissolo Háplico Tb Distrófico típico, Plintossolo Háplico Distrófico espesso.

8.3.1 Características Físicas

Analisou-se os diferentes tipos de solos encontrados em campos de inundação (Tabela 06):

8.3.1.1 Gleissolos

Os campos de inundação compostos por <u>gleissolos</u>, analisados por este estudo possuem entre as diferenças, a localização, estando muito distantes um do outro e com características de inundação diferenciadas, sob influência de rios diferentes (Cuiabá, Bento Gomes e Paraguaizinho). O P3 em campo limpo, sem

murundus e o P14 em campo de inundação com murundus. Coincide com texturas mais arenosa nos horizontes mais próximo à superfície e com textura média argilosa nos mais profundos, apresenta fração de areia predominante entre Fina e muito fina na área que se encontra no sul e areia média e fina na área à noroeste; solo pouco intemperizado, com camada de areia na parte superficial mais intemperizada; o grau de floculação aumentou do horizonte mais superficial para o mais profundo.

Tabela 06 - Atributos físicos dos campos de inundação sazonal

Horiz	onte			Cor	nposição (ranulomét	rica					
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
	cm						%					
				GLEISSOL	O HÁPLICO) Tb Distrófi	co típico					
. Arenosa	0 - 18	0	3	35	51	2	91	1	8	67	0,15	ar.
Ag	18 - 27	1	0	2	7	11	20	47	33	85	1,41	md-arg.
Big	27 - 45	0	0	0	1	3	4	67	29	82	2,33	md-arg.
Ccg1	45 - 114	0	1	1	4	0	4	59	37	82	1,59	arg.
Cg2	114 - 140	0	0	0	3	6	9	50	42	87	1,19	arg.
Cg3	140 - 145	0	0	0	2	6	9	40	51	90	0,79	arg.
-			P5 - CAME	O DE INUNI	DAÇÃO - RO	DOVIA TRA	NSPANTAN	EIRA KM17				
Horiz	onte					ranulomét						
Simb.	PROF.	AMG	AG	АМ	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
	cm						%					•
				PLINTOS	SOLO HÁPL	ICO Distrófi						
Α	0 - 13	0	4	25	32	13	74	16	10	50	1,54	ar.
Bgf1	13 - 30	1	5	17	22	12	56	22	23	78	0,96	md-ar.
Bgf2	30 - 150	0	2	10	15	10	38	22	40	88	0,55	arg.
-			P7 - CAM	PO DE INUN	IDAÇÃO - R	ODOVIA POF	RTO CERCA	DO Km 14			,	
Horiz	onte					ranulomét						
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
	cm						%					7
				PLINTOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófic	o espesso					
Α	0 - 50	0	1	16	13	40	69	15	16	25	0,93	md-ar
Bg1	50 - 100	0	1	9	31	13	54	24	22	82	1,09	md-ar
Bg2	100 - 150	0	0	4	17	19	40	20	40	35	0,49	arg.
Bgf3	150 - 200	0	1	3	7	6	18	40	42	9	0,96	arg.
			P11	- CAMPO DI	E INUNDAÇ	ÃO - BAIA D	O RETIRO I	NOVO			-	
Horiz	onte			Cor	nposição (ranulomét	rica					
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
	cm						%					
				PLINTOS	SOLO HÁPL	ICO Distrófi	co típico					
Α	0 - 23	0	1	13	48	7	69	21	10	60	2,06	md
Bi	23 - 57	0	1	12	35	9	57	30	14	57	2,11	md
Bf1	57 - 75	0	2	8	32	14	56	22	22	82	1,01	md
200	75 - 98	0	2	9	30	11	51	25	24	83	1,04	md
Bf2	98 - 162	0	2	7	32	9	50	20	30	80	0,68	md
Bf3			D1	4 - CAMPO	DE INUNDA	ÇÃO - POEI	RA/CARAN	IDÁ				
Bf3	onte				nposição G	Granulomét	rica					
Bf3		AMG	AG		nposição (AF	iranulomét AMF	rica AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
Bf3 Horiz	onte	AMG		Cor	AF		AT		Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
Bf3 Horiz	onte PROF.	AMG		Cor AM	AF	AMF	AT %		Argila	GF	tel. Sil./Arg	Textura
Bf3 Horiz	onte PROF.	AMG		Cor AM	AF	AMF	AT %		Argila 12	GF 33	tel. Sil./Arg	Textura md-ar
Bf3 Horiz Simb.	PROF.		AG	AM GLEISSOL	AF O HÁPLICO	AMF) Ta Distrófi	AT % co típico				•	-
Bf3 Horiz Simb.	PROF. cm 0 - 19	0	AG	Cor AM GLEISSOL 8	AF O HÁPLICO 28	AMF D Ta Distrófi 14	AT %	37	12	33	3,07	md-ar
Bf3 Horiz Simb. Ag Eg	onte PROF. cm 0 - 19 19 - 29	0 0	1 1	GLEISSOL 8 9	AF LO HÁPLICO 28 25	AMF Ta Distrófi 14 11	AT %	37 40	12 14	33 28	3,07 2,84	md-ar md

8.3.1.2 Plintossolos

Todos os campos de inundação compostos por plintossolos, possuem murundus e são áreas distantes dos rios, cerca de 550 metros (P-A3), 2.000 metros (P5-A2.1) e 2.800 metros (P11-A4); apresentam textura que varia de arenosa e média arenosa no horizonte mais superficial e argilosa nos horizontes mais profundos do perfil; a fração de areia predominante varia entre média, fina e muito fina; em geral os solos dos campos de inundação apresentaram valores superiores à referência (inferior a 0,7 e 0,6- solos arenosos e argilosos, solo intemperizados), portanto pouco intemperizados, salvo alguns horizontes mais intemperizados; com relação ao grau de floculação os menores valores foram encontrados nos horizonte mais superficiais, com maior teor de matéria orgânica (Tabela 06, anterior).

8.3.2 Características Químicas

Os solos encontrados nos campos de inundação foram agrupados para análise em conjunto, identificando-se os solos do tipo:

8.3.2.1 Gleissolos

A acidez do solo, no P3-A1 é maior na camada arenosa e nos demais horizontes a faixa de reação é média, constituindo um solo distrófico. Aumentou a acidez potencial com a profundidade, já no gleissolo da área 5, P14 todos os horizontes do perfil do solo apresentaram acidez elevada. A fertilidade do gleissolo variou entre média e baixa; os horizontes mais profundos do perfil do solo apresentaram maior saturação por alumínio; os teores de matéria orgânica decrescem com a profundidade, apesar do P14 apresentar acréscimo do teor no horizonte subsuperfícial Cg1.

8.3.2.2 Plintossolos

Os plintossolos dos campos de inundação analisados apresentaram acidez elevada em todos os horizontes, com acidez potencial maior nos horizontes mais profundos; em geral apresentou baixa fertilidade; com CTC baixa nos horizontes mais superficiais e de média a alta nos horizontes mais profundos; solo com baixa saturação por bases, distrófico; os solos dos campos de inundação, P7-A3 e P11-

A4 apresentaram saturação por alumínio superior a 50%, portanto álicos, no campo de inundação do P5-A2.1apenas o horizonte mais profundo do perfil apresentou saturação por alumínio superior a 50%; os maiores teores de matéria orgânica nos horizontes mais superficiais (Tabela 07).

Tabela 07 - Atributos Químicos dos Campos de inundação

Tabe	ela 07	- At	ribut	<u>os Quí</u>											
					P3 - CAMP	O DE INUND		DOVIA TRAN		IRA Km 120)			1	Т
	zonte		H	_		1 -	1	mplexo sor		T	1	١			
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	К	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	V	m	ΔрН	M.O.
	cm			mg/dm³		CI EICCOI	I O HÁDLIC	cmol/dm³ O Tb Distróf	ico tínico				%		g/dm
•	a 0 - 18		4.2	3	0.04		0,33	0,23	1,99	1,37	3,36	40.67	14,43	0.0	13
. Arenosa	18 - 27	5,1 5,2	4,2 3,8	2	0,04 0,07	1,00 2,37	0,53	2,86	5,63	3,02	8,65	40,67 34,87	48,65	-0,9 -1,4	20
Ag Big	27 - 45	5,5	3,9	1	0,09	2,85	0,83	4,10	5,63	3,77	9,41	40,12	52,08	-1,4	11
Ccg1	45 - 114	5,2	3,7	2	0,03	1,28	0,54	5,39	6,07	1,90	7,96	23,81	73,98	-1,5	8
Cg2	114 - 140	5,4	3,7	1	0,08	2,14	1,09	6,64	6,93	3,31	10,24	32,31	66,72	-1,7	5
Cg3	140 - 145	5,4	3,6	1	0,11	3,20	2,17	5,76	6,07	5,48	11,54	47,47	51,24	-1,8	2
- cgc	110 115	5/1	3,0					DOVIA TRA			11,51	.,,.,	51,21	1,0	
Hori	zonte	r	Н		T			mplexo sor							I
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	к	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрΗ	м.о.
				mg/dm³				cmol/dm³					%	1	g/dm
			ļ.			PLINTOS	SOLO HÁPI	ICO Distróf	ico típico						1 0
Α	0 - 13	5,1	3,9	3	0,03	0,49	0,26	0,32	0,95	0,78	1,74	45,14	29,15	-1,2	2
Bgf1	13 - 30	5	4,2	2	0,16	1,60	0,79	0,55	1,39	2,55	3,94	64,75	17,83	-0,8	2
Bgf2	30 - 150	5,4	3,8	2	0,11	0,82	1,00	5,30	5,72	1,93	7,65	25,21	73,32	-1,6	2
					P7 - CAM	IPO DE INUN	NDAÇÃO - R	ODOVIA PO	RTO CERCA	DO Km 14					
Hori	zonte	p	Н				Co	mplexo sor	tivo						
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	К	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	M.O.
	cm			mg/dm³				cmol/dm³				•	%		g/dm ³
						PLINTOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófic	o espesso						
Α	0 - 50	4,9	3,8	0,7	0,06	0,3	0,4	1	2,7	0,76	3,46	22,00	57,00	-1,1	4
Bg1	50 - 100	5,5	3,8	0,5	0,06	0,5	0,4	2,5	4,3	0,96	5,26	18,25	72,25	-1,7	4
Bg2	100 - 150	6,5	4	0,2	0,11	0,6	0,7	3,3	5,6	1,41	7,01	20,11	70,06	-2,5	2
Bgf3	150 - 200	6,3	4,5	0,2	0,13	2	9,9	0,4	1,8	12,03	13,83	86,98	3,22	-1,8	1
				_	P11	- CAMPO D		ÃO - BAIA D		OVO					
	zonte		Н			1	1	mplexo sor		1	ı				
Simb.	PROF.	Água	KCI	Р	K	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	СТС	V	m	ΔрН	M.O.
	cm			mg/dm³		DUNTOC	COLOUÁDI	cmol/dm³	*/-:				%		g/dm
	0 - 23		2.0	1.2	0.02			JCO Distróf 0,8		0.42	2.12	12.74	CF 04	0.2	6
A Bi	23 - 57	4,1 4,1	3,8 3,8	1,2 1	0,03	0,2 0,2	0,2 0,4	1,3	2,7 3,1	0,43 0,63	3,13 3,73	13,74 16,89	65,04 67,36	-0,3 -0,3	4
Bf1	23 - 57 57 - 75	4,1	3,8	0.7	0,03	0,2	0,4	2.5	3,1 4,6	0,53	5,14	10,51	82,24	-0,3 -0,3	2
Bf2	75 - 98	4,3	3,8	0,7	0,04	0,3	0,2	3.4	6	0,34	6,84	12,28	80,19	-0,5	1
Bf3	98 - 162	4,5	3,6	0,7	0.05	0,5	1,3	3,8	5,2	1,85	7,05	26,24	67,26	-0,5	0
	30 102	.,0	3,0	0,7	-,			AÇÃO - POEI			,,05	20,21	0,,20		
Hori	zonte	n	Н		I			mplexo sor							1
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	к	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	м.о.
	- /1.3			cmol/dm³							%	1	g/dm		
			1		1	GLEISSOI	LO HÁPLIC	O Ta Distróf	ico típico					1	
Ag	0 - 19	4,8	4,3	1,2	0,1	1	0,4	0,2	2,1	1,5	3,6	41,67	11,76	-0,5	4
Eg	19 - 29	4,8	4,3	0,7	0,05	0,3	0,5	0,2	0,5	0,85	1,35	63,00	19,00	-0,5	1
CEg	29 - 43	4,7	4	0,5	0,04	1,2	0,5	0,5	2	1,74	3,74	46,52	22,32	-0,7	2
Cg1	43 - 117	4,6	3,9	0,5	0,07	2	1,5	3,5	6,7	3,57	10,27	34,76	49,50	-0,7	3
Cg2	117 - 148	4,7	3,9	0,5	0,05	0,7	1,3	2,8	4,9	2,05	6,95	29,50	57,73	-0,8	1

8.4 Murundus e suas características físico-ambientais

Ao observar, as áreas da sub-região do Pantanal de Poconé, utilizando-se imagens de satélite, que permitem a aproximação em escala de detalhe, verifica-se primeiramente os diferentes padrões visíveis na vegetação, que aparecem ordenados segundo um gradiente de inundação, com a presença de arbustos e árvores de ambientes mais secos com coloração verde mais escura e plantas herbáceas e gramíneas e campos limpos que suportam mais as inundações, com coloração mais clara. Os rios Cassange e Pixaim delimitam as áreas com maior

presença de murundus, ao norte, em direção à cidade de Poconé e ao sul, parte do leque aluvial do rio Cuiabá mais ativa, com maior inundação e com menor presença de murundus (Figura 60).

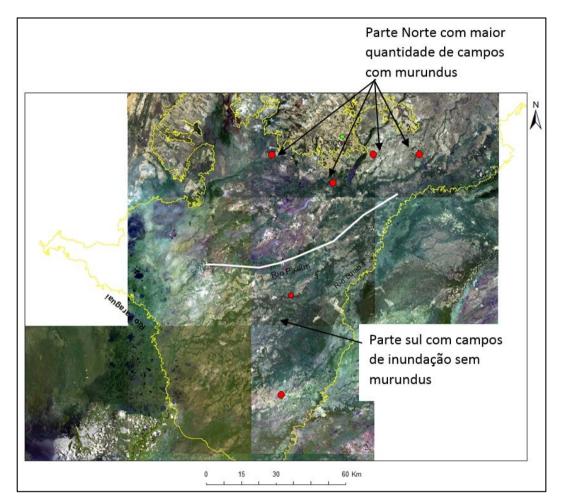


Figura 60 - Limite entre campos inundáveis com murundus e sem murundus na sub-região do Pantanal de Poconé.

Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

As áreas com maior presença de murundus na sub-região do Pantanal de Poconé, localizam-se na parte norte, compreendendo os pontos amostrais e áreas: P1-A2.1, na parte centro-norte, área da sub-região com forte influência da inundação do rio Bento Gomes à jusante da baia Piuval, a aproximadamente 17 km da cidade de Poconé, com cota altimétrica de 116 metros (Figura 61); P6-A3, na parte centro-norte da sub-região, mas em direção a parte nordeste, à aproximadamente 15 km da cidade de Poconé, próximo à Rodovia Porto Cercado, com 123m de altitude(Figura 62); P10-A4, área sob influência do córrego Landi,

a aproximadamente 75 km da cidade de Poconé, considerando-se o acesso pelas estradas que chegam até o local, com 130m de altitude, constitui uma das áreas onde os murundus apresentam maiores diâmetros e se encontram entre cordilheiras erodidas (denominadas localmente de capões), passando a impressão de que são originários a partir das mesmas (Figura 63); e P13-A5, na parte noroeste, sob influência principal do rio Bento Gomes, mas já na bacia hidrográfica do rio Paraguaizinho, com altitude de 110 metros, onde também foram encontrados murundus com diâmetros maiores entre cordilheiras erodidas (capões) (Figura 64).

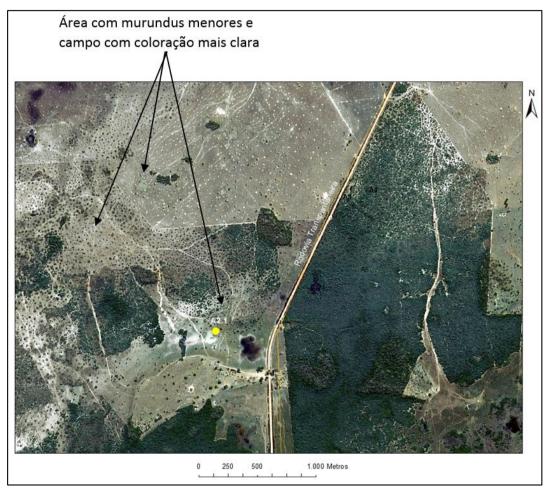


Figura 61 - Murundus na área 2.1 **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca.

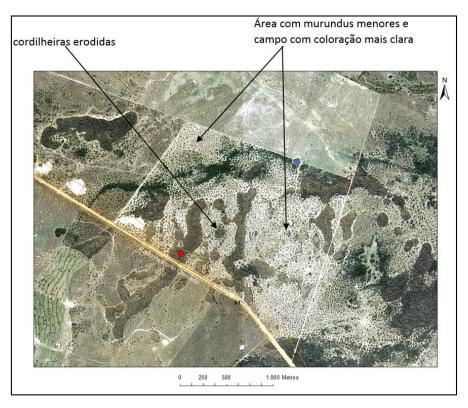


Figura 62- Murundus na área 3 **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca.

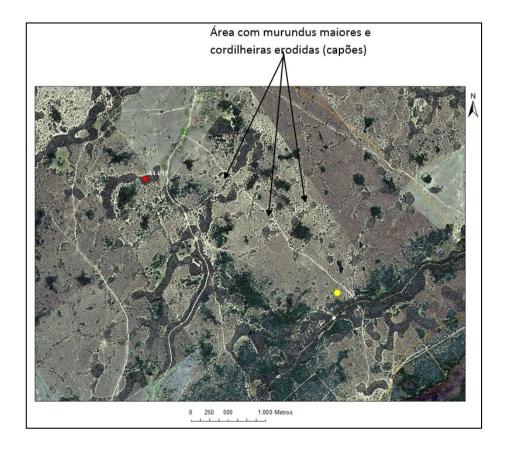


Figura 63 - Murundus na área 4 Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

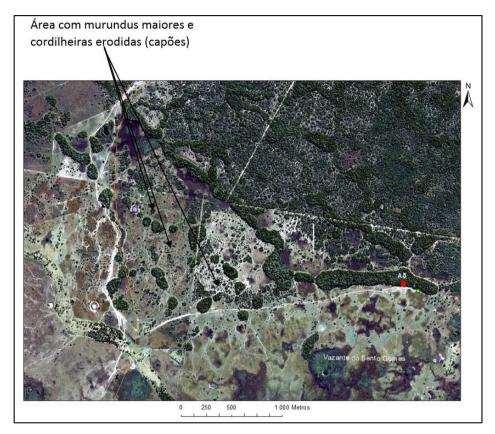


Figura 64 - Murundus na área 5 **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca.

Os murundus são pequenas formas de relevo, muito presentes nas partes central e norte da sub-região do Pantanal de Poconé, constituem elevações no terreno, formadas por montículos, com até 1,5m de altura em relação ao campo de inundação.

A origem dos murundus é um assunto abordado por diferentes trabalhos, que relacionam a proveniência de paleocanais/paleodiques, devido à ocorrência de erosão diferencial, que progridem para cordilheiras com formatos arredondados e que após mais atuação dos processos erosivos, diminuem seus tamanhos, restando pequenos montículos habitados por térmitas, fato que em alguns casos parecem evidenciados na paisagem, ao observar a disposição dos mesmos nos campos de inundação e a proximidade com as cordilheiras que restam e também o alinhamento identificado em imagens.

Os murundus com tamanhos menores e a ocorrência no campo de inundação de forma aleatória constitui outra circunstância que levam a inferir sobre a sua gênese ligada à atividades de térmitas. Nascimento (2012) ao realizar análise de imagens de satélite, observou a distribuição ordenada de murundus com o claro alinhamento das formas, associada à erosão avançada de paleodiques e paleocanais, em menor proporção e a distribuição aleatória dos mesmos, em maior proporção, atribuída às atividades de térmitas capazes de se instalar em locais submetidos ao hidromorfismo temporário (Figura 65).

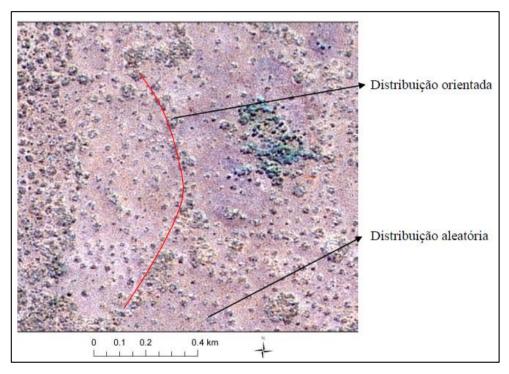


Figura 65 - Murundus distribuídos de forma orientada e aleatória **Fonte**: NASCIMENTO, 2012).

O tamanho dos murundus analisados variou entre 5 e 15 metros, sendo encontrado os de maiores diâmetros nas área 4 e 5, com medidas entre 5 e 15 metros aproximadamente. A altura dos mesmos em relação ao campo de inundação variou entre 0,30 metros e 1,50 metros.

Os solos que compõem os murundus analisados são: plintossolo (P6-A3), que tem como características segregação localizada de ferro, atuante como agente cimentante, com capacidade de consolidação acentuada, e apresentação de horizonte diagnóstico subsuperfícial plíntico. O outro tipo de solo que compõe a maior parte dos murundus é o planossolo, que apresenta como características

principais a existência de horizonte superficial ou subsuperfícial eluvial de textura mais leve e horizonte B textural, com concentração de argila, o que faz com que tenha permeabilidade lenta e forme lençol d'água suspenso (EMBRAPA, 2013).

Ambos os solos encontrados nos murundus são característicos de áreas que sofrem maior influência de inundação, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeito ao efeito temporário de excesso de umidade.

Segundo a classificação do solo até o 4º nível categórico (EMBRAPA, 2013) foram encontrados nos murundus: Plintossolo Háplico Distrófico espesso, Planossolo Háplico Distrófico típico, Planossolo Háplico Distrófico plíntico e Planossolo Háplico Eutrófico arênico.

8.4.1 Características Físicas

A partir dos resultados das análises físicas do solo agrupou-se os diferentes tipos de solo, com os seguintes resultados em comum (Tabela):

8.4.1.1 Plintossolos

O plintossolo que compõe o murundu apresenta textura média arenosa, com fração predominante de areia fia e muito fina, é um solo pouco intemperizado; com menores valores do grau de floculação nos horizontes mais profundos AE2, Ef e Btf e maior valor no horizonte AE1, o horizonte que apresenta maior teor de matéria orgânica (Tabela 08).

8.4.1.2 Planossolos

A textura dos planossolos que compõe os murundus variou entre média arenosa nos horizontes mais próximos à superfície do solo e média argilosa nos horizontes mais profundos, nos quais ocorre o acrescimento do teor de argila; a fração modal da areia fica entre muito fina, fina e média; Não apresenta valores inferiores aos de referência (0,7 arenosos e 0,6 argilosos – VILLAR, 2007), portanto, são constituídos por solos pouco intemperizados; maiores valores do grau de floculação foram encontrados nos horizontes mais superficiais, associado à maior teor de matéria orgânica.

Tabela 08 - Atributos físicos dos murundus

Hori	izonte			Con	nposicão G	ranulomét	rica		ĺ			
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Ar	Textura
	cm						%					
				PLANOSS	OLO HÁPL	ICO Distrófi	co típico					
Α	0 - 4	1	1	12	24	15	53	30	18	29	1,70	md-ar.
AE	4 - 38cm	0	1	9	21	15	46	34	20	12	1,68	md-ar.
EA	38 - 115	0	1	10	20	15	46	32	23	22	1,39	md-ar
E	115 - 136	0	2	19	25	14	60	27	13	60	2,18	ar.
Bt	136 - 150	0	2	18	21	10	50	20	30	83	0,65	md-arg
			P6	- MURUNDU	I - RODOVI	A PORTO CE	RCADO Km	n 14				
Hor	izonte			Con	nposição G	Granulomét	rica					
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Ar	Textura
	cm						%					
				PLINTOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófic	o espesso					
Α	0 - 27	0	1	6	13	29	49	31	20	30	1,55	md-ar
AE1	27 - 38	0	1	6	26	14	47	33	20	50	1,64	md-ar
AE2	38 - 90	0	0	6	26	14	47	29	24	25	1,23	md-ar
Ef	90 - 120	0	1	11	14	30	55	25	20	20	1,23	md-ar
Btf	120 - 150	0	2	10	27	11	50	26	24	25	1,10	md-ar
				P10 - MU	RUNDU - BA	AIA DO RETI	RO NOVO					
Hor	izonte			Con	nposição G	iranulomét	rica					
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Ar	Textura
	cm											
				PLANOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófic	o plíntico					
Α	0 - 14	0	1	7	34	14	56	25	20	70	1,23	md-ar
AE	14 - 65	0	1	7	33	12	52	28	20	60	1,38	md-ar
E	65 - 92	0	1	8	34	9	53	28	20	30	1,38	md-ar
Btc1	92 - 124	0	2	6	25	11	44	31	26	15	1,17	md
Bc2	124 - 153	0	1	6	29	13	48	32	20	60	1,59	md
Bc3	153 - 169	0	1	7	28	11	48	28	24	83	1,18	md
						POEIRA/CA			-			1
Hor	izonte			Con	nposição G	iranulomét	rica					
Simb.	PROF.	AMG	AG	AM	AF	AMF	AT	SILTE	Argila	GF	tel. Sil./Ar	Textura
	cm											
				PLANOSS	OLO HÁPLI	CO Eutrófic	o arênico					
Α	0 - 14	0	1	13	36	18	68	24	8	50	2,95	md-ar
BAc	14 - 29	0	1	15	31	15	61	21	18	22	1,14	md-ar
Bc1	29 - 98	0	2	15	24	11	52	24	24	8	0,98	md-ar
Bc2	98 - 152	0	3	19	25	10	57	19	24	17	0,81	md-ar

8.4.2 Características Químicas

8.4.2.1 Plintossolos

No murundu estudado caracteriza-se como um solo que apresenta acidez elevada no horizonte A e demais horizontes com acidez média; maior acidez potencial também no horizonte A; Fertilidade média nos horizontes mais superficiais A, AE1 e AE2 e nos horizontes mais profundos fertilidade baixa; todos horizontes com valor médio de CTC, com maiores valores nos horizontes mais próximos à superfície; solo distrófico, não apresentando em nenhum horizonte saturação por bases superior a 50%; não apresentou saturação por alumínio superior a 50% em nenhum horizonte; maior teor de matéria orgânica no horizonte AE1, subjacente ao horizonte A e decresce em direção ao horizonte mais profundo (Tabela 09).

Tabela 09 - Atributos Químicos dos murundus

					P1	- MURUNDU	- RODOVIA	TRANSPAN	ITANEIRA KN	1 17					
Hor	izonte	p	Н				Co	mplexo sor	tivo						
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	K	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	M.O.
	cm mg/dm³ cmol/dm³							9	%		g/dm³				
						PLANOS	SOLO HÁPL	ICO Distró	ico típico						
Α	0 - 4	4,5	3,7	12	0,12	3,11	0,58	0,51	5,63	3,81	9,44	40,33	11,75	-0,8	39
AE	4 - 38cm	5,2	3,5	7	0,09	1,84	0,52	1,43	4,42	2,45	6,87	35,67	36,82	-1,7	20
EA	38 - 115	6,3	3,7	1	0,11	0,81	1,40	0,51	1,56	2,32	3,88	59,81	17,92	-2,6	5
E	115 - 136	6	3,7	1	0,02	0,11	0,29	1,11	1,21	0,42	1,63	25,67	72,52	-2,3	2
Bt	136 - 150	5,8	3,6	1	0,05	0,14	0,63	4,24	4,33	0,82	5,15	15,93	83,78	-2,2	2
					Pé	- MURUND	U - RODOVI	A PORTO C	ERCADO Km	14					
Hor	izonte	p	Н				Co	mplexo sor	tivo						
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	к	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	M.O.
	cm			mg/dm³				cmol/dm ³				9	%		g/dm
						PLINTOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófi	co espesso						
Α	0 - 27	4,5	3,7	0,5	0,26	1	1,5	1,2	4,7	2,76	7,46	37,00	30,30	-0,8	1
AE1	27 - 38	5,5	4	1	0,5	1	1,5	0,7	3,4	3	6,4	46,88	18,92	-1,5	14
AE2	38 - 90	5,9	3,9	0,5	0,58	0,7	1,6	1,5	3,7	2,88	6,58	43,77	34,25	-2	8
Ef	90 - 120	6,2	3,9	0,7	0,17	0,8	0,7	1,4	2,9	1,67	4,57	36,54	45,60	-2,3	3
Btf	120 - 150	6,2	4	0,2	0,13	0,8	1,6	1,5	3,3	2,53	5,83	43,40	37,22	-2,2	1
						P10 - ML	JRUNDU - BA	AIA DO RET	IRO NOVO						
Hor	izonte	p	Н		Complexo sortivo										
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	К	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	СТС	v	m	ΔрН	M.O.
cm mg/dm³			cmol/dm³								%		g/dm ⁵		
						PLANOSS	OLO HÁPLI	CO Distrófi	co plíntico						
Α	0 - 14	4,1	3,6	3,6	0,3	0,6	1,1	1,6	4,6	2	6,6	30,30	44,44	-0,5	13
AE	14 - 65	4,5	3,7	2,3	0,51	0,3	0,7	1,6	3,4	1,51	4,91	30,75	51,45	-0,8	9
E	65 - 92	4	3,8	0,7	0,39	0,3	0,6	1,5	2,2	1,29	3,49	36,96	53,76	-0,2	5
Btc1	92 - 124	5,1	4,1	0,7	0,39	0,5	1,2	0,7	2	2,09	4,09	51,10	25,09	-1	3
Bc2	124 - 153	4,2	3,7	0,7	0,04	0,3	0,2	1,5	2,3	0,54	2,84	19,01	73,53	-0,5	1
Bc3	153 - 169	4	3,6	0,7	0,04	0,2	0,5	3	4,6	0,74	5,34	13,86	80,21	-0,4	1
						P13 - I	MURUNDU -	POEIRA/C	ARANDÁ						
Hor	izonte	p	Н			,	Co	mplexo sor	tivo						
Simb.	PROF.	Água	KCI	P	K	Ca	Mg	Al	H+AI	SB	стс	v	m	ΔрН	M.O.
cm		mg/dm³ cmol/dm³ PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico									%		g/dm ³		
Α	0 - 14	4,4	3,9	1,7	0,06	0,4	0,6	0,5	4,1	1,06	5,16	20,54	32,05	-0,5	8
BAc	14 - 29	5,1	4,1	0,7	0,1	2,8	0,5	0,5	3,3	3,4	6,7	50,75	12,82	-1	5
Bc1	29 - 98	6,4	5,4	2	0,26	3,1	1,9	0	0,7	5,26	5,96	88,26	0,00	-1	2
Bc2	98 - 152	6,4	5,4	1,2	0,27	2,8	2,1	0	0,3	5,17	5,47	94,52	0,00	- 1	0

8.4.2.2 Planossolos

Apresentam acidez média a elevada nos horizontes mais superficiais e na maioria dos casos acidez média nos horizontes mais profundos, no entanto, no perfil P10 da área 4 foi encontrada acidez média apenas no horizonte Btc1, nos demais horizontes acidez elevada; a fertilidade variou entre baixa fertilidade nos horizontes mais superficiais e média nos horizontes subsuperficiais; foi encontrada em geral CTC média nos horizontes próximos à superfície (geralmente A) e no B textural e CTC baixa nos demais horizontes; geralmente a saturação por bases é menor que 50% na maior parte do perfil (distrófico) e no horizonte B textural apresentou-se superior a 50%; Na maior parte dos murundus encontrou-se maiores taxas de saturação por alumínio nos horizontes mais profundos, o perfil P13-A4 apresentou valores inversos, com maior saturação por alumínio mais próximo à superfície, mas com valores inferiores a 50%; maiores teores de matéria orgânica nos horizontes mais superficiais, decrescendo com a profundidade.

8.5 Considerações sobre as características das formas de relevo

As formas de relevo estudadas na sub-região do Pantanal de Poconé são compostas em geral, em ordem do que foi identificado em maior quantidade nas formas para os em menor quantidade, por neossolos quartzarênicos, planossolos, plintossolos e gleissolos. Sendo que, as cordilheiras são compostas por neossolos e planossolos, os murundus por planossolos e plintossolos e os campos de inundação por gleissolos e plintossolos.

Foram encontrados solos com texturas que variam arenosa a média, geralmente os que compõem as cordilheiras, sendo que apenas as cordilheiras localizadas na parte sul e centro-sul da sub-região apresentaram textura com maior teor de argila, que as outras da parte norte; textura média arenosa, média argilosa e argilosa foram constatadas em murundus e campos de inundações.

As frações predominante de areia nas cordilheiras variaram entre média e fina, já nos murundus e campos de inundação entre média, fina e muito fina.

Com relação à acidez, pode-se observar que as formas de relevo que apresentaram acidez elevada foram as cordilheiras e campos de inundação; maior acidez média/elevada em murundus e cordilheiras e acidez média também em campo e cordilheira. De forma resumida a cordilheira é a forma que apresenta maior acidez entre as outras (Figura 66).

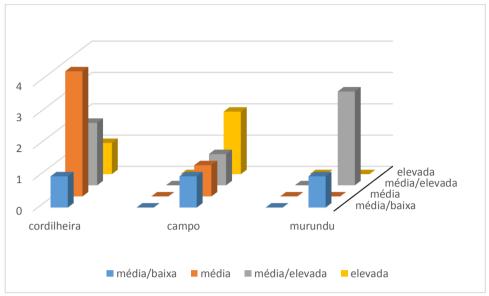


Figura 66 – Acidez nas formas de relevo **Elaboração:** Gizelle P. S. Fonseca.

Em geral foi identificada fertilidade e CTC de média a baixa nos solos que compõem as formas da sub-região do Pantanal de Poconé. Sendo a maior parte dos solos distróficos e em alguns casos apresentando saturação por alumínio maior nos horizontes mais próximos à superfície.

Os maiores teores de matéria orgânica foram encontrados nos horizontes mais próximos à superfície do solo, em cordilheiras e murundus, associado ao tipo de cobertura vegetal que compõe essas duas formas de relevo, com arbustos e árvores. Menor teor de matéria orgânica foi identificado nos perfis de solos feitos em campos de inundação com murundus, no campo de inundação sem murundu foi detectado maior teor se comparado ao primeiro.

8.6 Idade das cordilheiras (paleodiques) e interpretações paleoambientais

Registros de mudanças ambientais impressas na paisagem existem espalhados por todo o planeta e cada vez mais são realizados estudos utilizando novas metodologias, para a descoberta da idade de ocorrência das mesmas, com o intuito de relacioná-las a eventos que possam ter ocorrido simultaneamente a elas no passado.

Nas últimas décadas os estudos paleoambientais do quaternário, que estão situados nas porções superficiais da Terra e relacionados a processos que ocorreram no tempo geológico recente, tem ganhado cada vez mais espaço entre

os trabalhos acadêmicos e pesquisas realizadas. No Pantanal, vários pesquisadores já apontavam a existência de formas deposicionais que remontam o pleistoceno (Leques aluviais) e estudos fazendo uso de datações nessa região vem sendo realizados principalmente nos últimos anos, como os de Assine (2003), Assine e Soares(2004), Silva (2010), Kuerten(2010), Corradini (2011), Nascimento (2012), Pupim (2014) entre outros.

O Pantanal constitui um exemplo de paisagem que passa por constantes mudanças, onde a realização de pesquisas que abordem a sua reconstrução histórica e que visem o entendimento da evolução dessa paisagem é fundamental para compreender o seu funcionamento. Por se tratar de uma bacia sedimentar ativa, tem a sua superfície sendo retrabalhada por processos de deposição e sedimentação a moldando. Geralmente os estudos realizados nessa região, com o uso de diferentes métodos de datação, com maior enfoque na interpretação da evolução dos diferentes legues aluviais e a dinâmica das planícies fluviais.

Os resultados das datações por LOE/SAR, realizadas em cinco cordilheiras (Paleocanais/paleodiques) distribuídas em cinco áreas, em duas profundidades diferentes para cada ponto amostral, são expostos nesta parte do trabalho. As cinco cordilheiras estão distribuídas nas áreas A2.2, A3, A4, A5 e A6, conforme a figura 67 e quadro 25.

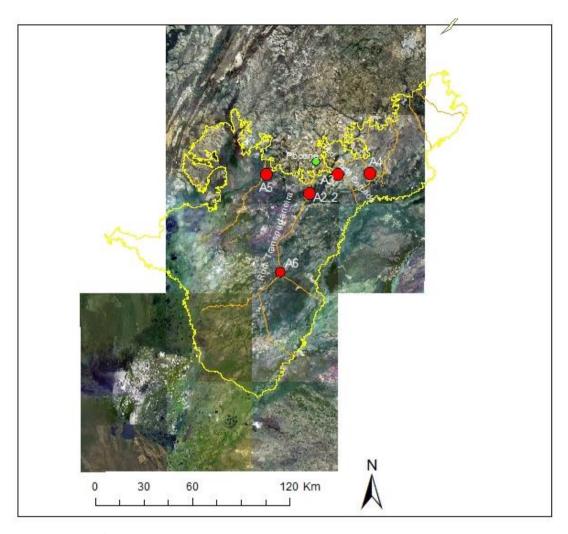


Figura 67 - Áreas com datação em cordilheiras na sub-região do Pantanal de Poconé. Elaboração: Gizelle P. S. Fonseca.

LOCAL	ÁREA	PONTO №	CÓD. LOE	PROF.	LAT.	LONG.	ALT. PONTO COLETA	Idade (anos AP)	Época
TRANSP. Km 19	2.2	P17-01	L0182	0.60m	-16,4433	-56,6692	115m	2.439±278	holoceno
TRANSP. Km 19	۷،۷	P17-02	L0183	1.20m	-16,4433	-56,6692	115m	6.563±693	holoceno
FAZ. POEIRA - CARANDÁ		P14-01	L0184	0.80m	-16,3360	-56,9172	114m	4.356±384	holoceno
FAZ. POEIRA - CARANDÁ	3	P14-02	L0185	1.60m	-16,3360	-56,9172	114m	28.694±3.126	pleistoceno superior
ROD. TRANSP. Km 75	6	P16-01	L0186	0.60m	-16,8816	-56,8383	118m	1.692±155	Holoceno
ROD. TRANSP. Km 75	0	P16-02	L0187	1.20m	-16,8816	-56,8383	118m	6.029±467	Holoceno
ROD. PORTO CERCADO	2	P08-01	L0188	1.00m	-16,3336	-56,5062	132m	6.273±785	Holoceno
ROD. PORTO CERCADO	3	P08-02	L0189	2.00m	-16,3336	-56,5062	132m	18.821±2.577	pleistoceno superior
BAIA RET. NOVO	4	P15-01	L0190	1.00m	-16,3319	-56,3200	132m	3.529±414	Holoceno
BAIA RET. NOVO	4	P15-02	L0191	2.00m	-16,3319	-56,3200	132m	82.873±8.176	pleistoceno superior

Quadro 25 - Datações de cordilheiras da sub-região do Pantanal de Poconé

As dez datações dos cinco pontos amostrais, obtidas em sedimentos das cordilheiras indicam que a sedimentação é de idade pleistocênica e holocênica,

com idades que variam de 1.692±155 – holoceno, encontrada na área 6, parte centro sul da sub-região a 82.873±8.176 – pleistoceno superior encontrada na área 4 parte nordeste da sub-região.

Considerando-se a idade dos sedimentos coletados em maior profundidade, verificou-se que os sedimentos mais recentes foram depositados nos pontos: P16-02, P17-02, nas partes centro-sul e centro-norte da sub-região, ambos próximos à rodovia Transpantaneira à 75 Km (área de influência do rio Cassange) e 19Km (área de influência do rio Bento Gomes) respectivamente da cidade de Poconé.

Os depósitos de sedimentos de maior idade foram, em sequência, o localizado na área 4, P15-02 (área de influência do córrego Landi), na parte nordeste da sub-região; área 5, P14-02 (área de influência dos rios Paraguaizinho e Bento Gomes) do na parte noroeste da sub-região e na área 3, P08-02 (área de influência do rio Bento Gomes), na parte norte em direção à nordeste da sub-região. A partir desses dados, pode-se perceber que na parte norte do Pantanal de Poconé, as deposições de sedimentos que formaram algumas cordilheiras, ocorreram a mais tempo que, as deposições que formaram as cordilheiras da parte central em direção ao sul da sub-região.

Segundo Nunes *et. al.* (2012) as mudanças climáticas do Quaternário provocaram alterações importantes na dinâmica da superfície terrestre. Refletindo em mudanças no balanço dos processos pedológicos e morfogenéticos, com oscilações nas transformações, translocações e perdas de matéria e energia nos sistemas. E partindo da premissa de que a ciclicidade dos episódios observados na paisagem podem estar relacionada às alternâncias climáticas entre climas mais secos e úmidos, influenciando principalmente nas inundações sazonais do Pantanal e deposição de maior ou menor quantidade de sedimentos e que esses seriam os principais fatores responsáveis pela gênese e dinâmica das formas encontradas em sua superfície, buscou-se a relação entre as idades encontradas e as glaciações da história da terra.

Outras pesquisas também realizaram datações no Pantanal, registrando diferentes idades, nas sub-regiões do Pantanal (Quadro 26).

AUTORES	LOCALIZAÇÃO	MÉTODO DE DATAÇÃO	IDADES ENCONTRADAS E INFORMAÇÕES CORRELATAS
Tricart (1982) e Ab'Saber (1988)	Pantanal		leques que formam a paisagem do Pantanal-formaram em clima semi-árido no Pleistoceno.
Bigarella et al (1994)	Regiões subtropicais e tropicais		clima semiárido (épocas glaciais) e dissecação em clima úmido (interglaciais).
Gasse et al. (1994)			Depois de 8.000 anos AP, retorno de período de maior umidade até 6.000 anos AP.
Thomas & Thorp (1995)			condições mais úmidas na passagem do Pleistoceno para o Holoceno, a partir de 12.500 anos AP.
Ferraz-Vicentini &	No Brasil Central, entre 500 e 600 Km a	Estudos	clima quente semi-úmido antes de 32.400 anos AP.
Salgado-Laboriau (1996)	leste, na mesma latitude do PAntanal	palinológico s	condições mais úmidas, provavelmente mais frias, no período entre 27.000 e 20.000 anos AP.
Stevaux (1994), Souza Filho & Stevaux (1997, 2004)	Rio Paraná		período úmido entre 7.500 e 3.500 anos, seco entre 3.500 e 1.500 anos e novamente úmido desde então. Sistema de alta energia entre 64.000 a 28.000 anos AP
Assine (2003)	Areias do <u>megaleque</u> do Taquari, Pantanal da <u>Nhecolândia</u> .	TL – e ¹⁴ C	Idades Holocênicas: 1.810 ±40 anos AP e 6.210 ± 40 anos AP. Idades Pleistocênicas: encontradas variaram entre 10.800 a 40.300 anos AP.
Assine e Soares (2004)			megaleques do Pantanal evoluíram sob condições semi-áridas no Pleistoceno
Baker (2008)			processos de agradação - grandes eventos de inundação entre 20.000 e 11.000 anos AP.
Bezerra et al. (2008)	Lagoa Castelo, localizada ao norte de Corumbá	¹⁴ C	Entre 14.870 anos AP até 10.200 anos AP - condições climáticas mais secas que a atual.
Assine (2010)	Pantanal Mato-grossense		incisão de rios no Pantanal - diminuição do aporte sedimentar entre 10 e 7 mil anos AP.
Silva (2010)	Megaleque do Rio Paraguai – Cáceres – MT, paleoleque do Jauru e Sepotuba	LOE	Idades encontradas - 160 000 (± 20.000) e 6 000 (± 640) anos AP.
Kuerten (2010)	Antigo curso do rio Paraguai, atual rio	LOE	Idades compreendidas entre 57.800 ± 6.000 e 12.800 ± 1.500 AP.
	Nabileque.		E idades holocênicas entre 6.500 ± 650 e 2.100 ± 400 AP.
Corradini (2011)	Planicie aluvial dissecada do megaleque		Entre 64.800 ±15.600 a 28.500 ±5.900 anos AP – período de provável sedimentação mais
	do São Lourenço.	m Prof.	atuante no megaleque do São Lourenço, durante a glaciação Würm.
			222.300 ±32.100 e 138.600±14.400 anos AP a 3,15 m de profunidade.
Nascimento (2012)	Megaleque São Lourenço e Cuiabá	LOE	47 ka (4,3 ka) a 2,00metros de profundidade, em canal antigo31,5 ka (3,7 ka) canal antigo.
Pupim (2014)	Megaleque do Cuiabá e do São Lourenço	LOE	Pleistoceno e Holoceno –Idades 41,3 ± 9,3 e 36,1 ± 6,3 ka.

Quadro 26 - Datações no Pantanal e áreas com informações correlatas

Considerando as idades de deposições de sedimentos mais antigas encontradas na sub-região do Pantanal de Poconé e relacionando-as a observações da área de estudo, a eventos climáticos ocorridos durante o quaternário e às informações de outras pesquisas realizadas no Pantanal, pode-se verificar que a cordilheira P15-02 localizada na parte nordeste da sub-região, teve a deposição de seus sedimentos, da camada subsuperfícial (profundidade de 2m) ocorrida durante o período do pleistoceno superior, a 82,873 Ka.

Suguio (2010), a partir de testemunhos de gelo Vostok (Antártica), sugere existência de duas principais fases de climas mais secos, uma anterior a 60.000 anos AP e entre 20.000 e 13.000 anos AP, correspondendo a dois períodos mais frios e com teores mais baixos de CO2 atmosférico. Podendo-se correlacionar uma das idades encontradas nesta pesquisa, ponto amostral P15-A, no estágio glacial Wurm e na fase interglacial Protoglacial (Figura 68).

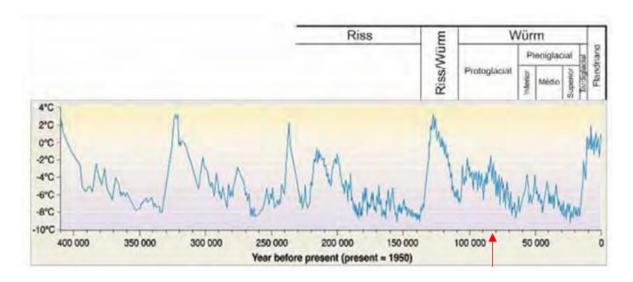


Figura 68 - Oscilações da temperatura média nos últimos 420.000 anos AP a partir do core Vostok – Antarctica (Petit *et al.* 1999). A cronologia e o nome das glaciações foram apresentados por Suguio (2005), adaptado de CORRADINI (2011).

Os outros dois registros de maior idade de deposição de sedimentos nesta área de estudo, com idades de 28.694 anos AP e 18.821 anos AP poderiam ser associados ao que sugeriram diferentes autores, como, Braun (1977), Tricart (1982), Ab'Sáber (2006) sobre a formação de leques aluviais no Pantanal a partir do final do Pleistoceno, sob clima semiárido, com o provável reafeiçoamento dos

mesmos nos últimos 10.000 anos AP, sob paleoclimas mais úmidos. Com a possibilidade de se tratar neste caso, de formas de relevo reliquiares, que passou por diferentes ciclos de deposição sedimentar e que guarda a 2 metros de profundidade sedimentos, de uma fase mais seca. Sendo retrabalhadas por processos de deposição, sedimentação, hidrológicos e pedológicos.

Entre 31.000 anos AP e 28.000 anos AP iniciou-se a fase mais seca, denominada principalmente no hemisfério Norte, de Último Maximo Glacial (UMG) que atingiu o seu clímax entre 20.000 e 13.000 anos AP, marcada pela interrupção de sedimentação. A tendência de mudanças para condições climáticas holocênicas parece ter iniciado há 16.000anos AP, com o pleno desenvolvimento das florestas pluviais entre 10.000 e 9.000 anos AP (SUGUIO, 2010).

Segundo Assine e Soares(2004) a paisagem do Pantanal Mato-grossense teria evoluído por meio de superposição de efeitos de diversos eventos geológicos durante os últimos 120.000 anos. Portanto as idades registradas por este trabalho, em formas de relevo provavelmente guardam registros desses eventos.

De acordo com Ab'Sáber (2006) os leques aluviais do Pantanal teriam sido elaborados nos últimos 12.000 anos AP ou 13.000 anos AP e os seus principais contornos e ecossistemas, aquáticos, subaquáticos e terrestres teriam sido elaborados nos últimos 5.000 anos AP ou 6.000 anos AP, sendo enquadrados os outros registros de idade, deste estudo nesse período, o que se constata principalmente, com as idades dos sedimentos mais superficiais das formas de relevo datadas, com idades de: 17 - 2.439±278, 6.563±693; P14 - 4.356±384; P16 - 1.692±155; 6.029±467; P08 - 6.273±785 (camada mais superficial); P15 - 3.529±414 (Camada mais superficial).

Com a organização de informações de outros trabalhos que também realizaram datações e fizeram correlações a acontecimentos e possíveis oscilações climáticas, pode-se inferir algumas observações (Figura 69).

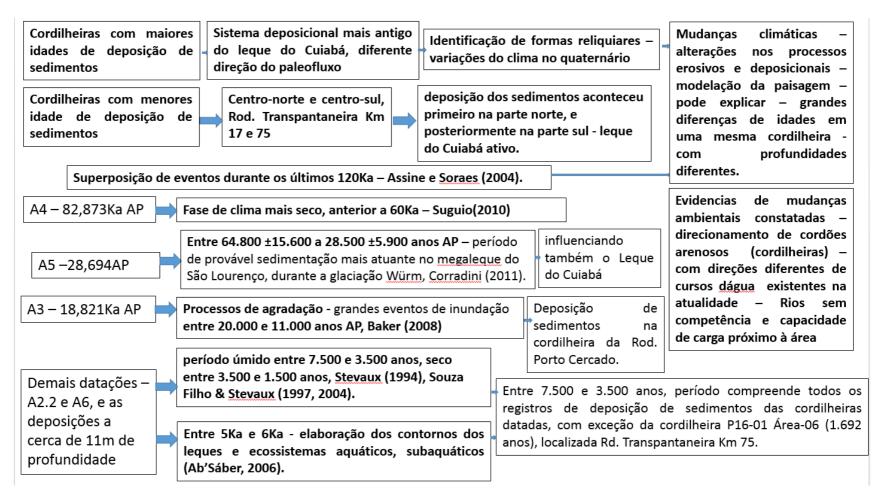


Figura 69 - Relação entre datações e mudanças climáticas e ambientais

9 Considerações Finais

O Pantanal é uma planície inundável constituído por uma paisagem em constante transformação, sujeita a mudanças influenciadas por diferentes processos, como movimentos tectônicos, mudanças climáticas, sistemas deposicionais e hidrológicos, que deixam seus reflexos impressos na paisagem, visíveis em diferentes escalas de análise.

A utilização da escala de detalhe no presente estudo, serviu de base para se confirmar a importância do uso da mesma, quando se busca o entendimento da disposição das formas de relevo na paisagem, bem como a composição das mesmas e os processos responsáveis por sua elaboração e retrabalhamento, sendo indispensável a estudos de ambientes deposicionais como é o caso do Pantanal. Sem dispensar o as informações geradas por mapeamentos em escalas regionais, que muito favoreceram o desenvolvimento do trabalho.

As formas existentes no Pantanal de Poconé, assim como as existentes em outras sub-regiões do Pantanal, são moldadas por processos como a deposição, sedimentação e erosão aliada à hidrologia, existindo áreas que são mais atingidas, outras menos, pelas inundações sazonais e por esses diferentes processos. Dessa forma, a geomorfologia e o regime hídrico no Pantanal, acabam sendo propícios à formação de solos e processos pedogenéticos específicos.

O estudo das formas de relevo, relacionando-as às características ambientais da sub-região do Pantanal de Poconé possibilitou verificar de que maneira estão distribuídas, percebendo-se, por exemplo, em uma análise mais especifica da sub-região que, há maior concentração de campos inundáveis com murundus na parte norte, condicionados pela proximidade ou distanciamento das planícies de inundação dos cursos d'água.

Com relação às cordilheiras (paleodiques, paleocanais) percebeu-se sua distribuição em toda a sub-região, também condicionadas pela existência de cursos d'água no presente ou que tenha existido no passado, apresentando algumas características diferenciadas, como o formato, composição morfopedológicas e cobertura vegetal.

Os murundus, dependendo da área, onde estão dispostos, suscita o entendimento de que podem ser oriundos de processos erosivos ocorrentes em cordilheiras ou associados a atividade de térmitas, devido à necessidade de se

criar um ambiente que escape das inundações sazonais, encontrados em maior quantidade na parte norte da sub-região, distribuídos de leste a oeste.

Com relação aos tipos de solos encontrados nas formas de relevo estudadas, a maior parte, apresenta características de hidromorfismo, com processos de redução e oxidação do ferro e manganês e cores diferenciadas, com a presença de mosqueados. É marcante a ocorrência de processos pedogenéticos como plintização e gleização, o primeiro presente em campos inundáveis, murundus e cordilheiras e o segundo mais ocorrente em campos inundáveis e murundus.

As formas de relevo apresentaram solos do tipo: neossolos quartzarênicos, planossolos, plintossolos e gleissolos. Sendo encontrados de forma mais frequente, nas cordilheiras os neossolos e planossolos; nos murundus, planossolos e plintossolos e nos campos de inundação, gleissolos e plintossolos. As cordilheiras localizadas na parte norte da sub-região apresentaram-se mais arenosas e as da parte sul, com maiores teores de argila. Os campos inundáveis e murundus são compostos por solos com textura que variam de média-arenosa a argilosa. As frações de areia predominante nas cordilheiras variaram entre média e fina, já nos murundus e campos de inundação entre média, fina e muito fina.

Ao considerar os atributos químicos dos solos das diferentes formas estudadas, pode-se dizer que as cordilheiras foram as que apresentaram maior acidez, contudo, de uma forma geral a maior parte dos solos que compõem as formas de relevo possuem acidez de média a elevada, com poucas exceções. A fertilidade e a CTC dos solos variam de média a baixa, sendo a maior parte dos solos analisados, distróficos.

Os maiores teores de matéria orgânica foram encontrados nos horizontes mais próximos à superfície do solo, em cordilheiras e murundus, associado ao tipo de cobertura vegetal que compõe essas duas formas de relevo, com arbustos e árvores. Menor teor de matéria orgânica foi identificado nos perfis de solos feitos em campos de inundação com murundus, já no campo de inundação sem murundu foi detectado maior teor se comparado ao primeiro.

Conhecer as características de cada forma de relevo e os processos que atuam nas mesmas pode facilitar a compreensão das mudanças ambientais, provenientes de ações naturais e antrópicas, viabilizando o melhor uso da terra e possibilitando conhecer as modificações passíveis de ocorrer nesse ambiente.

REFERÊNCIAS

ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V. A diversidade dos padrões de imagem e sua relação com os temas de vegetação mapeados em escala regional no Pantanal. In: Semana de Geografia da Unemat, 9. (SEMAGEO), 2008, Cáceres/MT. Anais... Cáceres/MT: Unemat, 2008. p. 1. CD-ROM. ISBN 978-85-89898-88-1.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Conceito de geomorfologia a servico das pesquisas sobre o quaternario. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969.

AB' SABER, A N. **O pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Revista Brasileira de Geografia IBGE, ano 1, n. 1, Rio de Janeiro, p.9-57,1988.

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Brasil, paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense, patrimônios básicos. Ateliê Editorial, 2006.

ALHO, Cleber José Rodrigues. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 957-966, 2008.

ADÁMOLI, J. A dinâmica das inundações no Pantanal. In 1º Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-Economicos do Pantanal. Anais. EMBRAPA, Brasília, 1986.

ALMEIDA, F. F. M. Geologia do sudoeste mato-grossense. **Boletim [da] Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 116, p. 9-118, 1945.

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de; LIMA, Miguel Alves de. **Planalto centro-ocidental e pantanal Mato-Grossense**. Ed. Conselho Nacional de Geografia, 1959.

ALVARENGA, S.M;. BRASIL, A.E.; PINHEIRO, R.; KUX, H.J.H. **Estudo** geomorfológico aplicado à Bacia do Alto Paraguai e Pantanais Mato-grossenses. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1984. p.89-183. **Boletim Técnico**; SérieGeomorfológica.

ALVES, R. R.; SERATO, D. S.; CAMPOS, E. H.; SILVA, J. F.; RODRIGUES, S. C. Microcomparitmentos do relevo e propriedades do solo no Pantanal do rio Negro-MS. In: RODRIGUES, S. C.; MERCADANTE, M. A. Organizadores. Paisagens do Pantanal e do cerrado: fragilidades e potencialidades. Uberlândia: EDUFU, 2011. 285p.

ANA – Agência Nacional de Águas – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH. Disponível em tt://www.portalsnirh.ana.gov.br, 2014.

ASSINE, M. L. et. Al. Compartimentação geomorflógica, processos de avulsão fluvial e mudanças de curso do Rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense. In. Revista Brasileira de Geomorfologia, Ano 6, n.1, 2005. p. 97-108.

ASSINE, M.L.; SOARES, P. C. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil.Quaternary International, v. 114, p.23-34, 2004.

ASSINE, M. L. Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista – UNICAMP, Tese de livre docência, 2003.

BEIRIGO, R. M. et al. Solos da Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal. **Rio de Janeiro, SESC, Departamento Nacional**, 2010.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da terra**. São Paulo: Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 1971.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; PASSOS, E. Processos erosivos. **BIGARELLA, JJ Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**, v. 2, p. 883-940, 2003.

BOULET, R. et al. Géochimie des paysages: Le rôle des couvertures pédologiques. Sédimentologie et Géochimie de la Surface – à la mémoire de George Millot, p. 55-76, 1993.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE-21 Corumbá e parte da folha SE-20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 452p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

BRAUN, E.H.G. Cone aluvial do Taquari, unidade geomórfica marcante na planície quaternária do Pantanal. *Revista Brasileira Geografia*. Rio de Janeiro, 39 (4), out./dez., 1977. 164-180.

BUOL, S.W.; HOLE, F.D. & McCRACKEN, R.J. Soil genesis and classification. 3.ed. Ames, Iowa State Universitey Press, 1980. 446p.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas:** aplicações na agricultura. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1998.

CARDOSO, E. L., FERNANDES, A. H.B.M.; FERNANDES, F. A Análise de solos: finalidade e procedimentos de amostragem. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 5p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 79.Disponível em: < http://www.cpap.embrapa.br/publicações/download.php?arq_pdf=COT79>. Acesso em: 12 dez.2013.

CASTRO-JUNIOR, Prudêncio Rodrigues de. Renato Blat Migliorini, Fernando Ximenes de Tavares Salomão, Antônio Brandt Vecchiato. Unidades de relevo da bacia do Rio Cuiabá e suas relações com os recursos hidricos. I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A. Introdução e avaliação de forrageiras em "cordilheira" desmatada na sub-região do Paiaguás, Pantanal Mato-Grossense, Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 40p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 5).

CORRADINI, Fabrício Anibal; ASSINE, Mario Luis. Compartimentação geomorfológica e processos deposicionais no megaleque fluvial do rio São Lourenço, Pantanal mato-grossense. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 42, p. 20-33, 2012.

CRUZ, O. A escala temporal-espacial nos estudos dos processos Geomorfológicos erosivos atuais: uma questão de método. Geomorfologia. São Paulo: IGEOG, 1985. Nº33.

CUNHA, C.N., 1990 - Estudo florístico e fitofisionômico das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé - Mato Grosso. Campinas. Instituto de Biologia/UNICAMP. (Dissertação de Mestrado).

CUNHA, Sandra Batista da. In. Guerra, Antonio José Teixeira & Cunha, Sandra Batista da. (Org) Geomorfologia: Uma atualização de Bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, ed. 3, 1998.

CUNHA, C.N., JUNK, W.J. & LEITÃO-FILHO, H.F.Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brasil: a preliminary typology, 2007. Amazoniana 19(3-4):159-184.

DE MELLO ARAUJO, Astolfo Gomes. Geomorfologia e paleoambientes no leste da América do Sul: implicações arqueológicas. 2013. Disponível em: http://www.researchgate.net/profile/Astolfo_Araujo/publication/261099707_Geomorfologia_e_paleoambientes_no_leste_da_Amrica_do_Sul_implicaes_arqueolgic as/links/0f31753337681572b6000000.pdf, acessado em: 21/07/2015.

DEL'ARCO, J. 0. et all Geologia, In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL Folha SE.21 – Corumbá e parte da Folha SE.20 Rio de Janeiro 1982 (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

DOKUCHAEV, V. V. On the normal deposits of chernozem. **Quoted from Yarilov** (1903) Dokuchaev as pecologiet. Pochvovedenie, v. 5, p. 363-390, 1877.

DOORNKAMP, J.C. & KING, C. A. M. Numerical analysis in Geomorphology – Na introduction. London: E. Arnold, 1971. 372p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análises de solo. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1999. 212p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Humberto Gonçalves dos Santos *et. al.* 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.

ESPINDOLA, Carlos Roberto. A pedologia e a evolução das paisagens. Revista do Instituo Geológico, São Paulo, 31 (1/2), 67-92, 2010.

FANTIN-CRUZ, I. Dinâmica da inundação em mesoescala na planície de inundação do rio Cuiabá - Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008, .

FANTIN-CRUZ, Ibraim; GIRAD, Pierre; ZEILHOFER, Peter; MENEZES FILHO, Frederico; COLLISCHONN, Walter. **Dinâmica da inundação e conectividade nos processos ecológicos do sítio de amostragem de longa duração-Pantanal.** 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2009 p.150-156.

FANTIN-CRUZ, I., GIRARD, P., ZEILHOFER, P., COLLISCHONN, W. & CUNHA, C.N. Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal Norte e suas relações com a geomorfologia, 2010.

FRANCO, M. do S. M. e Pinheiro, R. Geomorfologia, In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL Folha SE.21 – Corumbá e parte da Folha SE.20 Rio de Janeiro 1982 (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

GARCEZ, Lucas N. & ALVAREZ, G. Acosta. Hidrologia. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1988, p. 43-55.

GIRARD, P., FANTIN-CRUZ, I., OLIVEIRA, S.M.L. & HAMILTON, S.K. 2010. Small-scale spatial variation of inundation dynamics in a floodplain of the Pantanal (Brazil). Hydrobiologia 638(1):223-233.

GODOI FILHO, J.D. Aspectos geológicos do pantanal Mato-grossense e de sua Área de influencia 10 SIMPÓSIO Sobre Recursos Naturais e Sócio- Econômico do Pantanal. **Anais...** EMBRAPA, Corumbá. P.29-61. 1986.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Manual Técnico de Pedologia. 2007.

JUNK, W.J. et al. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: DODGE, D.P. (ed.) Proceedings of International Large River Symposium. Can.Spec.Publ.Fish.Aquat.Sci. 1989. v.106, p.110-127,

JUNK W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, **106**, **1989** 110–127.

KUERTEN, Sidney. Evolução geomorfológica e mudanças ambientais no megaleque do Nabileque, Quaternário do Pantanal Mato-Grossense. 2010.

LATRUBESSE, E. M.; et al. Grandes sistemas fluviais: geologia, geomorfologia e paleoidrologia. In: SOUZA, C. R. de G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. dos S.; OLIVEIRA, P. E. de. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2005. cap. 13, p. 276 - 297.

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo.** SBCS - CNPS. 3 ed. Campinas, 1996. 83p.

WOLMAN, Markley Gordon; LEOPOLD, Luna Bergere. River flood plains; some observations on their formation. 1957.

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

LIBOS, M.; ROTUNNO FILHO, O. C.; Zeilhofer, P. Modelagem da poluição não pontual na bacia do Rio Cuiabá baseado em geoprocessamento. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 8. n.4 out/dez.,2003, 115-135.

LIMA, V.C.; LIMA, M.R.; MELO, V.F. O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. 130 p.

MIALL, Andrew D. Analysis of fluvial depositional systems. 1981.

MILNE, G. Some suggested units of classification and mapping, particularly for East African Soils. Soil Res., 4:183-198, 1934.

MORELLI, M. <u>Apostila Didática da Disciplina de Morfologia e Gênese do Solo</u>. Departamento de Solos - CCR - UFSM. Santa Maria, RS. 1986. 27 p.

MORELLI, M. Apostila Didática da Disciplina de Morfologia e Gênese do Solo. Departamento de Solos - CCR - UFSM. Santa Maria, RS. 1986. 27 p. Disponível em 27 de março de 2009 as 19:30 na pagina virtual: w.google.com.br/search?hl=ptBR&q=MORELLI%2C+M.+Apostila+Did

MENDONCA, F. de A. Geografia e meio ambiente. 4 ed. São Paulo: Contexto, 2001.

MURRAY A, WINTLE AG. Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol, 2000. Radiat Meas 32: 57-73.

DO NASCIMENTO, Alexandre Ferreira. **Relações pedologia-geomorfologia-sedimentologia no Pantanal Norte**. 2012. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz.

NEIFF, J.J. 2001. Humedales de la Argentina: sinopsis, problemas y perspectivas futuras. In El Agua en Iberoamerica, Funciones de los humedales, calidad de vida y agua segura (A.F. Cirelli, ed.). CYTED, Argentina, p. 83-112.

NUNES, F. C. VILAS BOAS, Geraldo da Silva; SILVA, E. F da. Mudanças Climáticas e seus reflexos na Paisagem do Quaternário: Primeiras Reflexões. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2012. Documento 157.

NUNES DA CUNHA, C.; Junk, W.J. 1999. Composição florística de capões e cordilheiras: localização de espécies lenhosas quanto ao gradiente de inundação no Pantanal de Poconé-MT. In: II Simposio de Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, 1999, Corumbá. Brasília: EMBRAPA, p. 134-148.

PADOVANI, C. R.; CARVALHO, N. O.; GALDINO, S. Vieira, L. M. Deposição de sedimentos e perda de água do Rio Taquari no Pantanal. In: ABRH, Encontro de Engenharia de Sedimentos, Belo Horizonte, 1998. Anais: 127-134.

PCBAP - Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai/Projeto Pantanal, Programa Nacional do Meio Ambiente. 1997.

Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Diagnóstico dos Meios Físico e Biótico. Meio Físico Vol. II, Tomo I Brasília, 1997. 349 p.

PPI. POTASH & POTASH INSTITUTE. Soil fertility manual. PPI REsearch and Education, Atlanta, Geórgia, EUA, 1978. 88p.

POOLE, G.C., STANFORD, J.A., FRISSEL, C.A. & RUNNING, S.W. 2002. Three-dimensional mapping of geomorphic controls on floodplain hydrology and connectivity from aerial photos. Geomorphology 48(4):329-347.

POTT, A. & POTT, V.J. 1994. Plantas do Pantanal. Brasília, Embrapa, 320 pp.

POTT, A. et al. Vegetação. In: PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI - PCBAP: Diagnóstico dos meios físico e biótico. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, 1997. v.2, t.2. p.1-179.

POTT, A. Dinâmica da vegetação do Pantanal. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu – MG: Embrapa Campo Grande, pp. 1 – 4.

PUPIM, Fabiano do Nascimento. Geomorfologia e paleo-hidrologia dos megaleques dos rios Cuiabá e São Lourenço, quaternário da Bacia do Pantanal. 2014. 109 f. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências QUEIROZ NETO, J.P. Geomorfologia e pedologia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2000. 1: 59-67.

QUEIROZ NETO, José Pereira; RUELLAN, A.; PELLERIN, J. Análise estrutural da cobertura pedológica: uma experiência de ensino e pesquisa. **R. Depto. Geografia USP**, v. 15, p. 77-90, 2002.

RAO, C. R. Linear statistical inference and its applications. Second edition. Wiley, New York, USA, 1973.

- RAVAGLIA, A. G., SANTOS, S. A., SORIANO, B.M.A., OMAR, D., FREITAS, L. C., PELLEGRIN, L. A., TOMAS, W. M., RODELA, L. G., SOBRINHO, A. A. B. & ARAÚJO, M. T. B. D. Mapeamento das unidades de Paisagem das Sub-regiões da Nhecolândia e Poconé, Pantanal Mato-Grossense. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 105. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 15p.
- ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000.
- RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientis. In: **Revista do Departamento de Geografia**. 14 p. 69-77, 2001.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. In: **Revista do Departamento de Geografia da Universidade Federal de São Paulo**. São Paulo: Editora da USP, nº 6, 1992. p. 17-30
- ROSS, J.L.S. Geomorfologia aplicada aos eias rimas. In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B., orgs. Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro, Bertrand do Brasil, 1995. p.291- 336.
- ROSS, Jurandyr L. S. Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficinas de Textos, 2006.
- SANTOS, S. A.; RODELA, L. G.; TOMAS, W. CUNHA, C. N. da; RAVAGLIA, A.; PELLEGRIN, L. A. Mapeamento das unidades de paisagens, fitofisionomias e forrageiras chaves da sub-região de Poconé, Pantanal, MT. **Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, v. 2, 2009.
- SEPLAN Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá/MT: SEPLAN, 2000. 10CD-ROM.
- SCHUMM, Stanley A. Sinuosity of alluvial rivers on the Great Plains. **Geological Society of America Bulletin**, v. 74, n. 9, p. 1089-1100, 1963.
- SILVA, J. S. V. E ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas subregiões. Pesquisa Agropecuária. V. 33, Número Especial. Brasilia. 1998. P. 1703-1711.
- SOARES, A. F.; SILVA, J. S. V.; FERRARI, D. L. Solos da paisagem do Pantanal brasileiro-adequação para o atual sistema de classificação. **1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande**, p. 11-15, 2006.
- SOCTCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. Comunicação apresentada na Reunião do Setor de problemas Físico-Geográficos Complexos. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1978.
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. A adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Eds). Cerrado: correção do solo e adubação. 2ed. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. P. 147 167.

STANISTREET, I. G.; MCCARTHY, T. S. The Okavango Fan and the classification of subaerial fan systems. **Sedimentary Geology**, v. 85, n. 1, p. 115-133, 1993.

SUGUIO, K. Geologia Sedimentar. 2003. Edgard Blücher, São Paulo, 400 p.

SUGUIO, K E BIGARELLA, J. J. Ambientes fluviais. 1990. Ed. UFSC e Ed. UFPR, 183 p.

SUGUIO, K. Geologia do Quaternário e mudanças climáticas (p. 408). **São Paulo: Ed. Oficina de Textos**, 2010.

SURELL, Alexandre. Étude sur les torrents des Hautes-Alpes par Alexandre Surell. Carilian-Goeury et Dalmont, 1841.

TRICART, J. Principes et méthodes de La Géomorphologie. Masson et Cie, Paris, 1965.

TRICART, J. Classificação ecodinâmica do meio ambiente. In ecodinâmica. Rio de Janeiro: fibge, 1977.

TRICART, J. As relações entre a morfogênese e a pedogênese. Campinas, 1968. Not. Geomorf. 8:5-18

USSAMI, N., SHIRAIWA, S., DOMINGUEZ, J.M.L., Basement reactivation in a sub-Andean foreland flexural bulge: the Pantanal wetland, SW Brazil. Tectonics 18 (1), p. 25-39, 1999.

WINTLE, A. G. Luminescence dating: where it has been and where it is going. Boreas, 2008 (November). Vol. 37, pp. 471–482. 10.1111/j.1502-3885.2008.00059.x. ISSN 0300-9483.

WINTLE, Ann G.; MURRAY, Andrew S. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. Radiation Measurements, v. 41, n. 4, p. 369-391, 2006.

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

VEIGA, T. C.; XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento aplicado à identificação de áreas potenciais para atividades turísticas: o caso do município de Macaé-RJ. In: XAVIER DA SILVA, J.; ZAIDAN, R. T. (Organizadores). **Geoprocessamento & análise ambiental:** aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

VEPRASKAS, M.J.**Redoximorphic features for identifying aqui conditions**. Raleigh: North Caroline Agricultural Experiment Station, 1996. 33p. (Technical Bulletin, 301).

VEPRASKAS, M. J. Morphological features of seasonally reduced soils. In: RICHARDSON, J. L.; VEPRASKAS, M. J. (Ed.). **Wetland soils**: genesis, hidrology, landscapes, and classification. Boca Raton: Lewis Publ., 2001. P. 163-182.

VEPRASKAS, M. J.; LINDBO, D. L. Redoximorphic features as related to soil hydrology and hidricsoils. In: LIN, H. (Ed.). **Hydropedology**: synergistic integration of soil Science and hydrology. Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 143-172.

VIDAL-TORRADO, P.; LEPSCH, I.F.; CASTRO, S.S. Conceitos e aplicações das relações pedologia-geomorfologia em regiões tropicais úmidas. *In*: Soc. Brasileira de Ciência do Solo, Tópicos em Ciência do Solo, 2005. 4: 145-192. VILLAR, M. L. P. Manual de interpretação de análise de plantas e solos e recomendação de adubação. Cuiabá: EMPAER-MT, 2007. 182p. (EMPAER-MT, Série Documentos, 35).

ZEILHOFER, P. & SCHESSL, M. Relationship between vegetation and environmental conditions in the Northern Pantanal of Mato Grosso, Brazil. J. Biogeogr. 2000. 27(1):159-168.