

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

GABRIEL MIRANDA PARANAÍBA BERNARDES

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS EM
CORDILHEIRAS DO PANTANAL DO MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL,
BRASIL**

UBERLÂNDIA

2018

GABRIEL MIRANDA PARANAÍBA BERNARDES

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS EM
CORDILHEIRAS DO PANTANAL DO MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL,
BRASIL**

Monografia apresentada ao Instituto de Geografia da
Universidade Federal de Uberlândia como requisito
parcial à obtenção de título de Bacharel em
Geografia.

Orientador: Prof. Guilherme Resende Corrêa.

UBERLÂNDIA

2018

GABRIEL MIRANDA PARANAÍBA BERNARDES

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS EM
CORDILHEIRAS DO PANTANAL DO MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL,
BRASIL**

Monografia aprovada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, Curso de Geografia, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Resende Corrêa (Orientador)

Dr. Alexandre Ferreira do Nascimento

Ms. Roberta Franco Pereira de Queiroz

Esp. Maria Lúcia Furtado Coelho Campos

Uberlândia, 21 de dezembro de 2018.

Aos meus pais que sempre me incentivaram a estudar lutaram para me dar esse privilégio e todo o povo brasileiro que financia a Universidade Pública.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que durante toda a vida me incentivaram a estudar, me ensinaram a perseguir o que desejo e me criaram de forma privilegiada, em contato com a natureza, o que despertou a minha curiosidade e vontade de pesquisar na área ambiental.

Agradeço ao meu orientador professor Guilherme que sempre me ensinou muito, principalmente sobre a leitura da paisagem e sua interação com o solo e como o solo é um grande museu, pois nele tudo fica registrado.

A cada pessoa que cruzou meu caminho e me fez ser quem eu sou, primordialmente a Giovana que me deu o melhor motivo para tentar ser melhor sempre. A todos os meus amigos que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu não o fiz. Em especial a Isabel, que me incentivou a enfrentar os meus medos e perseguir meus sonhos, sem ela talvez não teria descoberto um mar de possibilidades que a pesquisa acadêmica me proporcionou. A Roberta, que sempre me ajudou muito, tanto na escrita, quanto na interpretação e entendimento dos resultados, além das várias conversas agradáveis sobre a vida e o mundo. A Todos os membros do LAPEP, Aline, Malu, Paula, Gustavo, Gabriel Palucci, Maiko, Professor Tulio, Professora Maria Beatriz e a todos os funcionários do Instituto de Geografia, que tornam o ambiente de trabalho mais agradável.

Ao Professor Frederico Gradella, que organizou todas as logísticas dos trabalhos de campo e conseguiu os financiamentos necessários para a realização da pesquisa, além de ter me ensinado muito sobre o Pantanal. Ao Milto Ferreira, pela boa companhia em campo.

A todo o povo Brasileiro que apesar das dificuldades da vida, ainda acredita no poder emancipador da educação e financia a Universidade pública e os órgãos de fomento à pesquisa.

Agradecimento especial a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e ao Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal (INPP), que permitiram a realização desta pesquisa através do financiamento da mesma.

RESUMO

O Pantanal é uma paisagem de grande heterogeneidade, com ambientes tanto terrestres como aquáticos. Possui áreas com pequenas elevações no terreno, denominadas cordilheiras que estão 1 a 1,5 metros acima do nível de inundação máximo, constitui-se em um refúgio para a fauna terrestre durante épocas de cheia. A área de estudo localiza-se em cordilheiras no Pantanal do Miranda. Um perfil foi aberto na margem esquerda do rio Miranda e outro na margem direita do rio Vermelho. Os Solos foram classificados de acordo com os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de solos (SiBCS) como Chernossolo Rêndzicos Petrocálcicos típicos. Carapaças de gastrópodes foram coletadas em ambos os perfis e datadas pelo método em radiocarbono ^{14}C . No perfil 1 foram datadas uma concha de molusco do gênero *Pomacea sp.* no horizonte Bk, com idade de 3531 ± 27 AP, e fragmentos de conchas de moluscos no horizonte C5, com idade de 7032 ± 28 AP. No perfil 2 foi datado uma concha de gastrópode do gênero também *Pomacea sp* horizonte A3, com idade 1445 ± 26 AP. Classificou-se os perfis no sistema de classificação de arqueo-antropossolos proposto por Kampf et al. (2003), no entanto só foi possível encaixá-los no primeiro nível categórico dada a falta de evidências de ocupação humana. Os elevados teores de Mg^{2+} no solo e nos horizontes petrocálcicos indicam que estes não foram formados apenas pela dissolução das conchas de gastrópodes, mas elas podem ter influenciado, no entanto é necessário a realização de outras análises que comprovem o tipo do calcário formador do horizonte petrocálcico. A presença das conchas de gastrópodes relaciona-se com a alta fertilidade dos solos estudados, principalmente com a presença de Ca^{2+} provindo da degradação das conchas e P devido a decomposição dos moluscos.

Palavras-chave: Pantanal, pedogênese, concheiros.

ABSTRACT

The Pantanal is a landscape of great heterogeneity, with both terrestrial and aquatic environments. It has areas with small elevations in the terrain, called Cordilheiras that are 1 to 1,5 meters above the maximum flood level, it is a refuge for the terrestrial fauna during times of flood. The study area is located on Cordilheiras in the Miranda Pantanal. A profile was opened on the left bank of the Miranda River and another on the right bank of the Vermelho River. The Soils were classified according to the criteria of the Brazilian System of Soil Classification (SiBCS) as Chernossolo Typical Petrocalcicans. Carapaces of gastropods were collected in both profiles and dated by the ^{14}C radiocarbon method. In Profile 1 a mollusk shell of the genus *Pomacea* sp. in the Bk horizon, with age of 3531 ± 27 AP, and fragments of shells of mollusks on the horizon C5, with age of 7032 ± 28 AP. In profile 2 was dated a gastropod shell of the genus also *Pomacea* sp. horizon A3, with age 1445 ± 26 AP. The profiles were classified in the archaeo-antroposol classification system proposed by Kampf et al. (2003), however it was only possible to fit them into the first categorical level given the lack of evidence of human occupation. The high levels of Mg^{2+} in the soil and in the petrocalcic horizons indicate that these were not only formed by the dissolution of the gastropod shells, but they may have influenced, however, it is necessary to perform other analyzes that prove the type of limestone forming the petrocalcium horizon. The presence of the gastropod shells is related to the high fertility of the studied soils, mainly with the presence of Ca^{2+} coming from the degradation of the shells and P due to the decomposition of the molluscs.

Key-words: Pantanal, pedogenesis, shell-mounds.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização da área de estudo e dos perfis amostrados.....	3
---	---

LISTA DE FOTOS

Foto 1 - Perfil 1 Chernossolo Rêndzicos Petrocálcicos típicos na margem do Rio Vermelho.	7
Foto 2 - Ambiente no qual foi aberto e descrito o perfil 1	8
Foto 3 - Perfil 2 Chernossolo Rêndzicos Petrocálcicos típicos na margem do Rio Miranda ...	8
Foto 4 – Ambiente no qual foi aberto e descrito o perfil 2	9

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cor e resultado das análises de textura dos perfis amostrados	11
Tabela 2 - Resultado das análises químicas dos perfis amostrados.....	13
Tabela 3 - Datações por Radiocarbono 14 realizada nos perfis amostrados.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	2
2.1. ÁREA DE ESTUDO	2
2.2. MÉTODOS	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
3.1. GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	6
3.2. ANÁLISE FÍSICA E COR DOS SOLOS	10
3.3. ANÁLISE QUÍMICA DOS SOLOS.....	11
3.4. CLASSIFICAÇÃO DE ARQUEO-ANTROSSOLOS:	14
3.5. DATAÇÕES.....	15
4. CONCLUSÃO	15
5. REFERÊNCIAS.....	16
ANEXOS	19

1. INTRODUÇÃO

O Pantanal é uma bacia sedimentar ativa que gera grande troca de sedimentos e nutrientes, formando uma paisagem de grande heterogeneidade e única no mundo. Possui ambientes tanto terrestres como aquáticos e grande distribuição de fauna e flora. As áreas mais elevadas do terreno, de 1 a 1,5 metros acima do nível de inundação, são chamadas de cordilheiras (Soares et al., 2003) estes ambientes constituem e um dos únicos abrigos para a fauna durante a época de cheia do Pantanal (Cunha e Junk, 2009).

O solo é como um organismo vivo, formado pela interação entre o material de origem, clima, organismos e relevo ao longo do tempo. Uma pequena alteração em algum desses fatores pode gerar modificações pedogenéticas desde a micro à macro escalas. Assim sendo, o solo tem o potencial de delinear o ambiente e os seus processos de formação que dão origem ao pedoambiente. Os solos ainda possuem a capacidade de retratar um longo histórico de alterações ambientais como de clima, nível de base do lençol freático, mudanças pretéritas e atuais. Dessa maneira, o solo tem a função de registrar todas as alterações ambientais e as interferências neste (Buol et al., 2011; Schaefer et al., 2012).

Segundo Manoel et. al (2007) em 1996 foram encontrados os primeiros blocos isolados de calcoarenito fossilífero nas redondezas da ponte do rio Abobral; mais tarde, em 1998, foram encontrados afloramentos fossilífero nas margens do rio Miranda, entre as coordenadas 19°34'58" S e 57°1'20" W. Queiroz (2018), ao estudar a formação dos horizontes petrocálcicos em cordilheiras no pantanal do Abobral, discute se a formação desses horizontes ocorreu através da dissolução de conchas de gastrópodes, compostas por aragonita biogênica, uma forma polimorfa da calcita, que é facilmente intemperizável e móvel em ambientes bem drenados e com alto nível de precipitação (Kabata Pendia e Pendias, 1992). Outra hipótese é que está associado às águas enriquecidas em carbonato de cálcio providas do planalto da bodoquena conforme sugerido por Cunha; Pott e Gonçalves, (1985).

Schmitz (2002) afirma que a ocupação humana no Pantanal se iniciou há 8500 anos, com populações pré-ceramistas, no entanto a ocupação efetiva da área deu-se a partir de 3000 anos AP, com população já ceramista. Para o autor, estas populações alimentavam-se muito de moluscos tanto terrestres como aquáticos.

Segundo Gaspar (1998) concheiros, muitas vezes também chamados de sambaquis, são as primeiras evidências de ocupação humana na costa brasileira. A maior característica desses sítios arqueológicos é o acúmulo intencional de conchas. No entanto, segundo Rosa (2006) citado por Macário (2017), a presença de caramujos não está necessariamente associada a sítios arqueológicos. Macário (2017) cita uma série de pesquisadores que afirmam que além da presença de conchas, a presença de fraturas intencionais, marcas de queimadura, presença de ferramentas e outros objetos culturais são indicadores utilizados na determinação de sítios antropológicos.

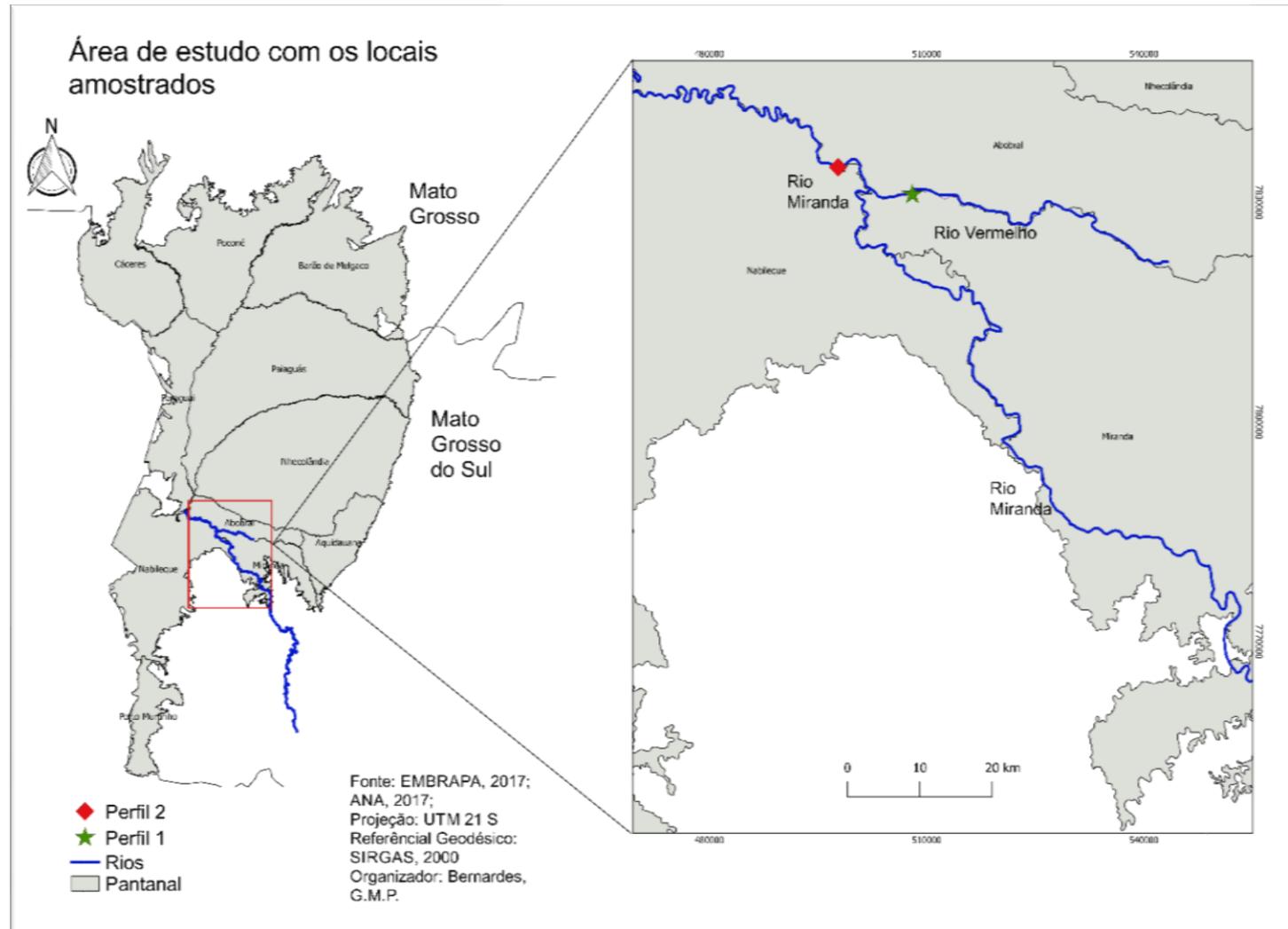
O objetivo deste trabalho foi estudar a formação e caracterizar solos desenvolvidos em cordilheiras no Pantanal do Miranda, e investigar se a abundante presença de conchas de caramujos está associada a atividades antrópicas. Estes solos foram desenvolvidos dissolução das conchas de gastrópodes? A deposição das carapaças foi por ação antrópica?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

De acordo com Silva e Abdon (1998), fundamentando-se nas informações de material de origem, solo, drenagem, vegetação, amplitude de inundação e altimetria, o Pantanal foi dividido em 11 sub-regiões: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Miranda, Aquidauana, Nabileque, Paraguai e Porto Murtinho. A área estudada encontra-se no Pantanal do Miranda, com 4.383 km², ocupando 3,17% da área do Pantanal (Silva e Abdon, 1998). Esta sub-região está inserida nos municípios de Aquidauana, Bodoquena e Miranda, no estado do Mato Grosso do Sul. Os Perfis de solo foram abertos nas margens dos rios Miranda e Vermelho (Mapa 1). O rio Miranda é um dos 8 principais rios que formam a planície pantaneira (Paranhos Filho *et al.*, 2017) e o rio Vermelho é um dos seus principais tributários (Resende *et al.*, 1995).

Mapa 1 - Localização da área de estudo e dos perfis amostrados



Fonte: o autor

Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante é Aw, clima de savana com duas estações bem definidas, uma seca e uma chuvosa.

A vegetação das margens do rio Vermelho é classificada como Ecótopo de contato entre Savana e Savana-estépica, enquanto que as margens do rio Miranda são classificadas como Floresta Aluvial de dossel emergente (RADAMBRASIL, 1982).

O relevo da área é classificado como Planícies e Pantanaís Mato-grossenses, uma unidade de grande extensão territorial, que tem a configuração de enorme anfiteatro, voltado para o Oeste (RADAMBRASIL, 1982). A unidade é contornada pela Depressão do rio Paraguai, de modo quase contínuo, a leste, e descontinuamente a norte, sul e oeste. Em decorrência, articula-se com pequenos trechos do Planalto dos Guimarães, a nordeste; segmentos dos Planaltos do Taquari-Itiquira e Maracaju-Campo Grande, a leste; e com os Planaltos Residuais de Urucum-Amolar, a oeste. É uma extensa superfície de acumulações, cuja rede de drenagem é comandada pelo rio Paraguai (RADAMBRASIL, 1982).

A geologia da área é composta pelos sedimentos pleistocênicos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos semiconsolidados e inconsolidados e depósitos holocênicos fluviais e lacustres em áreas periodicamente inundáveis e/ou sujeitas a inundações ocasionais (RADAMBRASIL, 1982). O rio Miranda, além de receber águas do rio Nioaque, que nasce na Serra de Maracaju, composta por arenitos, recebe também dos tributários da margem esquerda que nascem na Serra da Bodoquena (Brasil, 1974). O Grupo Corumbá recobre quase totalidade do Planalto da Bodoquena. Constituem esse Grupo, as formações Tamengo, Bocaina e Cerradinho, que são compostas por calcários e dolomitos, entre outros materiais (Pereira *et al.*, 2012). Já o rio Vermelho nasce na Formação Pantanal e deságua no rio Miranda (Resende *et al.*, 1995).

2.2. Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se levantamentos bibliográficos referentes ao tema. Foram descritos e amostrados conforme Santos *et al.* (2013) perfis de solos em cada ambiente selecionado e classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). As cores dos

horizontes foram determinadas através de comparação na caderneta de cores de Munsell (1994).

Após a coleta as amostras dos horizontes foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm de abertura de malha para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA), que foi submetida a análises de acordo com os métodos descritos por EMBRAPA (2017). A análise textural foi realizada por peneiramento e método da pipeta, porém, com utilização de agitação lenta de 50 rpm por 16 horas EMBRAPA (2017) e determinação do silte por pipetagem EMBRAPA (2017), e não por diferença. O pH foi determinado em água e em solução de KCl 1 mol L⁻¹ em suspensão solo/solução na proporção 1:2,5. Os cátions trocáveis foram extraídos por KCl 1 mol L⁻¹ e quantificados por espectrometria de absorção atômica (Ca²⁺ e Mg²⁺) e por titulometria com NaOH (Al³⁺). O Na⁺ foi extraído com solução de acetato de amônio 1,0 mol L⁻¹ a pH 7,0 e quantificado por fotometria de chama. A acidez potencial (H⁺ + Al³⁺) foi extraída por acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0 e quantificada por titulometria com NaOH. P disponível e K⁺ trocável foram extraídos pelo Mehlich-1, sendo P quantificado pelo método do ácido ascórbico, como descrito por Kuo (1996), e K⁺ determinado por fotometria de chama. Os micronutrientes Cu²⁺, Zn²⁺, Fe²⁺ e Mn²⁺ disponíveis foram extraídos pelo extrator Mehlich-1 e determinados por absorção atômica. O teor de matéria orgânica (MO) foi estimado após a determinação do C orgânico pelo método Walkley Black, sem aquecimento.

Carapaças de gastrópodes foram coletadas em ambos os perfis e datadas pelo método em radiocarbono ¹⁴C no Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense (LACUFF).

Foi realizado um teste com HCl 10% em laboratório para verificar se há presença de carbonato de cálcio em cada um dos horizontes dos perfis amostrados, uma vez que o nível de efervescência demonstra maior ou menor presença de CaCO₃, podendo assim classificar o grau de efervescência entre ligeira, forte e muito forte.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Gênese e classificação dos solos

O Perfil 1 se localizou às margens do rio Vermelho (Fotos 1 e 2), enquanto o Perfil 2 foi aberto às margens do rio Miranda (Fotos 3 e 4), ambos foram classificados de acordo com os critérios de EMBRAPA (2018). O processo pedogenético mais atuante é a acumulação de matéria orgânica nos horizontes superficiais, o que lhes atribuiu cores mais escuras (Tabela 1). A presença de horizonte A chernozêmico, com espessura superior à 30 cm, cor do solo de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, contendo carbono orgânico superior a 6 g.kg^{-1} , saturação por bases (valor V) superior a 65% (Tabelas 1 e 2) geraram a classificação em Chernossolo. Já “Rêndzico Petrocálcico” por terem horizontes petrocálcicos, com caráter carbonático, coincidindo com horizonte A chernozêmico, e pelos horizontes petrocálcicos estarem dentro de 150 cm a partir da sua superfície. Em P1 (Fotos 1 e 2), o horizonte petrocálcico inicia-se a 36 cm de profundidade, e no P2 (Fotos 3 e 4), o horizonte petrocálcico está em superfície e vai até 90 cm, no entanto ele é descontínuo, em partes há solo provindo da degradação deste horizonte, em outras há apenas o horizonte cimentado.

A ocorrência de horizontes petrocálcicos já foi registrada em várias áreas do Pantanal. Comumente ocorrem em partes mais altas da região, as cordilheiras (Cunha, Pott e Gonçalves, 1985). De acordo com a EMBRAPA (2018), horizontes petrocálcicos são horizontes do solo que demonstram um grande avanço evolutivo no processo de calcificação, logo são continuamente cimentados e extremamente duros. Kampf e Curi (2012) afirmam que isso ocorre devido a redistribuição da calcita no perfil de solo e ocorre mais em locais onde a evapotranspiração excede a pluviosidade, situação típica do Pantanal (Fernandes *et al.* 2007). Horizontes petrocálcicos são considerados ótimos indicadores paleoclimáticos, sendo que sua formação está intimamente associada ao estabelecimento de um clima semi-árido no pretérito (Mack *et al.*, 1994, Oliveira *et al.*, 2009). Este estrato calcificado expressa os efeitos de condições ambientais que um dia prevaleceram no ambiente deposicional, permitindo sondar o episódio pedológico em que o horizonte se formou (Fernandes, 2010). Nesse sentido é interessante estudar ambientes que possuem

tais características, com o intuito de entender a formação atual da paisagem, através do entendimento de fenômenos que ocorreram no passado.

Foto 1 - Perfil 1 Chernossolo Rêndzicos Petrocálcicos típicos na margem do Rio Vermelho



Fonte: o autor

Foto 2 - Ambiente no qual foi aberto e descrito o perfil 1



Fonte: o autor

Foto 3 - Perfil 2 Chernossolo Rêndzicos Petrocálculos típicos na margem do Rio Miranda



Fonte: o autor

Foto 4 – Ambiente no qual foi aberto e descrito o perfil 2



Fonte: o autor

Para Cunha; Pott e Gonçalves, (1985) a formação das Cordilheiras nesta região pode estar associada à deposição de sedimentos trazidos pela carga dos rios e as águas calcárias da serra da Bodoquena a montante do rio Miranda, pode explicar a deposição de material calcário nas cordilheiras e a formação dos horizontes petrocálcicos. O mesmo pode ocorrer em toda a sua planície de inundação, inclusive, devido a proximidade, na área do rio Vermelho que apenas corre sobre a formação pantanal. A dissolução, translocação e reprecipitação dos carbonatos, seguida de sua intensa acumulação em maiores profundidades, indica a zona de oscilação do lençol freático (ALONSO-ZARZA, 2003). Assim sendo, em determinada profundidade, os poros tornam-se obturados por carbonatos, formando um horizonte contínuo, endurecido e maciço, o horizonte petrocálcico (KAMPF, CURI e MARQUES, 2009; EMBRAPA, 2018). Queiroz (2018) conclui que a dissolução das carapaças dos níveis acima dos horizontes petrocálcicos não são a principal fonte de íons para a formação dos horizontes petrocálcicos, pelo grau de preservação das carapaças e pela riqueza de magnésio no solo, elemento que não é encontrado nas carapaças.

3.2. Análise física e cor dos solos

A textura dos solos analisados varia entre franco-arenosa e areia franca (Tabela 1), a fração areia tem prevalência, devido à matriz arenosa da Formação Pantanal. As cores escuras nos horizontes A, em ambos os perfis, é devido à intensa melanização gerada pela decomposição da matéria orgânica (M.O) que pigmenta os grãos de quartzo, responsáveis pela fração areia do solo. No perfil 1 as cores tornam-se mais acinzentadas com a profundidade, com valor de croma mais altos (Tabela 1), principalmente devido à presença dos carbonatos de cálcio. No perfil 2, nos horizontes mais inferiores (C1 e C2) as cores são mais amareladas (Tabela 1).

A relação areia grossa/areia fina indica a similaridade do material de origem com os diferentes horizontes do solo. Caso a relação se mantenha desproporcional indica descontinuidade do material de origem, como é o caso do P1, no qual os últimos 3 horizontes (C4, C5 E C6) possuem uma relação areia grossa/areia fina bem inferior aos horizontes superiores, podendo-se concluir que foram formados por material de origem diferentes. Com a cheia, a carga sedimentar trazida é depositada primeiramente nas margens e as frações mais grossas, como areia grossa e areia fina, são as primeiras a serem depositadas, gerando assim um solo mais arenoso, conforme apresentado no Tabela 1. Já as frações menores como silte e argila são transportados para mais longe onde irão depositar-se e formar solos menos arenosos, conforme já apontado em Cunha; Pott e Gonçalves (1985).

No Perfil 1 a estrutura é micro granular nos primeiros 3 horizontes A, até 36 cm de profundidade com forte concentração de raízes. A partir dessa profundidade o solo não possui formação de pedons e há formação de um horizonte com presença de carbonatos de cálcio (Bk) (Tabela 2). Nos horizontes subjacentes a 48 cm há cimentação pela presença de carbonato de cálcio, sempre com forte concentração de conchas de gastrópodes. Já o Perfil 2 foi cortado pelo rio, causando erosão lateral neste. O solo neste ambiente não é contínuo, pois há ocorrência de horizonte cimentado desde a superfície, de 0 a 98 cm de profundidade, porém não em todo o Perfil. De 30 a 40 cm o solo é fortemente cimentado, e à medida que se aprofunda este se degrada. Nos primeiros 3 horizontes A, até 46 cm de profundidade, a estrutura é do tipo granular, pequena e de grau forte com quantidade abundante de raízes, no entanto, o horizonte A3 possui horizonte petrocálcico ora degradado, ora extremamente cimentado. Há presença abundante de conchas de gastrópodes nos primeiros 20 cm de solo.

Tabela 1 - Cor e resultado das análises de textura dos perfis amostrados

Horizonte			Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila	Relação Areia grossa/Areia Fina	Relação silte/argila	Classe Textural
Símbolo	Profundidade (cm)	Cor (úmido)	g.kg ⁻¹						
P1 - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico típico									
A1	0-10/15	10 YR 2/1	190	480	140	190	0.396	0.737	Franco-Arenosa
A2	10/15-26	10 YR 3/2	266	569	81	84	0.467	0.964	Areia Franca
A3	26-36	7.5 YR 2.5/1	293	567	61	79	0.517	0.772	Areia Franca
BK	36-48	10 YR 3/2	301	571	57	72	0.527	0.792	Areia Franca
CK	48-70	10 YR 4/3	293	550	77	81	0.533	0.951	Areia Franca
C2	70-78	10 YR 4/2	296	492	85	127	0.602	0.669	Franco-Arenosa
C3	78-93	10 YR 5/2	234	540	117	110	0.433	1.064	Franco-Arenosa
C4	93-134	10 YR 5/4	45	604	301	50	0.075	6.02	Franco-Arenosa
C5	134-160	2.5 Y 5/4	27	680	253	40	0.040	6.325	Franco-Arenosa
C6	160-190+	2.5 Y 4/4	30	648	141	182	0.046	0.775	Franco-Arenosa
P2 - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico típico									
A/Bk	0-19	10 YR 2/1	230	411	161	198	0.560	0.813	Franco-Arenosa
A2/Bk	19-32	10 YR 3/1	300	451	130	120	0.665	1.083	Franco-Arenosa
A3/Bk	32-46	10 YR 3/2	365	453	111	72	0.806	1.542	Areia Franca
Bi	46-75	10 YR 4/3	369	452	102	77	0.816	1.325	Areia Franca
C1	75-94	2.5 Y 3/3	321	511	94	74	0.628	1.270	Areia Franca
C2	94-130+	2.5 Y 4/4	211	534	167	88	0.395	1.898	Franco-Arenosa

3.3. Análise química dos solos

Em épocas de cheias as cordilheiras representam o único refúgio para a fauna terrestre, o que favorece os processos bióticos e gera maior concentração de nutrientes provindos da matéria orgânica depositada (Cunha; Pott e Gonçalves; 1985). Queiroz et. al. (2017) comparando geoambientes no Pantanal do Abobral, vizinho ao Miranda, demonstram que os solos de Cordilheiras possuem sempre maiores valores tanto de carbono orgânico (C-org), como de soma de bases e saturação por bases, assim como elevados valores de P e pH alcalino, sempre acima de 8. Além disso, a elevada estabilidade da matéria orgânica pode ser favorecida pela riqueza de Ca²⁺ (Tabela 2), que forma pontes entre a fração mineral e os grupos funcionais reativos e ionizados na matéria orgânica, gerando uma

proteção e conseqüentemente redução da decomposição/mineralização da matéria orgânica depositada, acumulando-se na superfície do solo, conforme proposto por Pereira et al. (2012).

Os solos amostrados também se encontram em cordilheiras, que hoje foram segmentadas pelos rios. Os solos estudados têm elevados teores de carbono orgânico, e nutrientes como K^+ , Na^+ , Mg^{2+} e Ca^{2+} , o que favoreceu a elevação da soma de bases (SB), assim como a predominância de um pH quase sempre alcalino, acima de 7,4 exceto no horizonte A1 do P1, que encaixou-se na classe de neutro conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA, 2018). Já a saturação por bases (valor V %) chegou a 100% em todos os horizontes dos solos amostrados, sempre com predomínio de Ca^{2+} seguido de Mg^{2+} (Tabela 2). As concentrações elevadas de Ca^{2+} e Mg^{2+} também proporcionam elevada estabilidade da matéria orgânica, reduzindo sua mineralização e possibilitando acumulação nas camadas superficiais (PEREIRA et al., 2012), o que contribuem para o escurecimento desses horizontes (Tabela 1).

Queiroz et al. (2017) atribuem os valores elevados de cátions trocáveis ao fato de a taxa de evapotranspiração exceder a taxa de precipitação, o que impede que o solo seja muito lixiviado e à reserva de minerais provenientes do depósito biogênico das conchas de gastrópodes e do próprio horizonte petrocálcico. Essa alta retenção de cátions e o processo de melanização proporcionam a formação do horizonte A chernozêmico (Kampf e Curi, 2012). Isso também explica os elevados valores de P, que no caso do P1 tem tendência de diminuir em profundidade, assim como nos perfis amostrados em cordilheiras por Queiroz et al. (2017). Já no caso do P2 os valores de P são altos no horizonte A1 e diminuem em A2 e A3, surpreendentemente elevam-se em Bk e C1 e diminui bruscamente em C2. Valores tão elevados de P fogem do padrão de disponibilidade de P em solos brasileiros, que são muito intemperizados (NOVAIS; SMYTH; NUNES, 2007), Corrêa, Schaefer e Gilkes (2013) ao estudarem solos com elevados valores de P e Ca^+ propõem que este esteja associado a decomposição de materiais biogênico das capas dos moluscos, o que ressalta a importância do papel dos gastrópodes como formadores destes solos.

Os altos valores de pH em água atuam como inibidor do Al^{3+} , restringindo a sua atividade (Parfitt, 1979; Silva e Mendonça, 2007) o que explica a ausência de Al^{3+} em todos os horizontes dos perfis amostrados (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado das análises químicas dos perfis amostrados

Horizonte	Profundidade (cm)	pH	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+AL	SB	T	T	V	m	ISNa	C-org	P-rem	Cu	Mn	Fe	Zn	Efervescência CaCO ₂ por HCl 10%
		H ₂ O	KCL	mg/dm ³			cmolc/dm ³						%		g/kg	mg/L	mg/dm ³						
P1 - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico típico																							
A1	0-10/15	7,15	6,84	342,4	180	32	14,06	4,15	0,00	0,00	18,81	18,81	18,81	100	0	0,74	55	32,4	0,42	2,4	2,0	0,50	Muito Forte
A2	10/15-26	7,62	7,19	156,0	42	34	9,76	4,00	0,00	0,00	14,02	14,02	14,02	100	0	1,05	24	23,2	0,43	1,6	2,2	0,49	Muito Forte
A3	26-36	7,71	7,26	174,1	42	34	9,13	4,27	0,00	0,00	13,66	13,66	13,66	100	0	1,08	20	23,2	0,37	2,0	2,0	0,47	Muito Forte
BK	36-48	7,82	7,30	154,6	42	40	8,53	4,20	0,00	0,00	13,01	13,01	13,01	100	0	1,34	13	23,3	0,36	2,7	2,1	0,40	Forte
CK	48-70	7,91	7,40	95,1	48	34	7,37	3,73	0,00	0,00	11,37	11,37	11,37	100	0	1,30	5	21,6	0,38	2,8	2,0	0,46	Forte
C2	70-78	7,93	7,41	82,1	40	36	7,89	3,34	0,00	0,00	11,49	11,49	11,49	100	0	1,36	6	20,9	0,37	3,4	2,3	0,41	Forte
C3	78-93	8,03	7,46	45,0	42	38	7,36	2,72	0,00	0,00	10,35	10,35	10,35	100	0	1,60	5	15,8	0,37	5,4	2,2	0,51	Muito Forte
C4	93-134	8,17	7,63	30,0	54	30	7,10	2,38	0,00	0,00	9,75	9,75	9,75	100	0	1,34	3	10,0	0,38	27,1	2,6	0,46	Muito Forte
C5	134-160	9,14	7,76	59,0	320	360	4,78	2,22	0,00	0,00	9,39	9,39	9,39	100	0	16,67	2	8,7	0,39	43,0	2,4	0,49	Muito Forte
C6	160-190+	9,59	7,83	27,2	1,08	1,4	2,60	2,63	0,00	0,00	14,09	14,09	14,09	100	0	43,20	1	10,8	1,04	94,9	14,1	0,54	Forte
P2 - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico típico																							
A/Bk	0-19	7,35	6,95	201,0	144	44	12,33	2,38	0,00	0,0	9,75	18,31	18,31	100	0	1,04	36	21,9	0,43	2,1	1,9	0,46	Muito Forte
A2/Bk	19-32	7,89	7,26	158,8	16	110	10,02	2,22	0,00	0,0	9,39	16,51	16,51	100	0	2,90	25	24,0	0,37	2,0	2,1	0,42	Muito Forte
A3/Bk	32-46	8,58	7,38	137,0	12	460	7,62	2,63	0,00	0,0	14,09	15,14	15,14	100	0	13,21	22	21,7	0,38	2,2	1,9	0,43	Muito Forte
Bk	46-75	8,95	7,51	251,9	20	620	5,23	5,42	0,00	0,0	18,31	12,80	12,80	100	0	21,06	13	24,3	0,36	8,7	1,7	0,43	Muito Forte
C1	75-94	9,08	7,45	593,6	66	540	4,32	5,49	0,00	0,0	12,33	12,33	12,33	100	0	19,04	5	17,5	0,38	80,6	3,5	0,94	Forte
C2	94-130+	8,96	7,28	12,6	126	460	7,79	6,70	0,00	0,0	16,81	16,81	16,81	100	0	11,90	3	16,6	0,32	11,1	1,8	0,38	Muito Forte

pH em água, KCl e CaCl - Relação 1:2,5 ; P - Na - K -- Extrator Mehlich-1; H + Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0 ; t - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; V= Índice de Saturação por Bases; ISNa - Índice de Saturação por Sódio; P-rem = Fósforo Remanescente; Ca²⁺ - Mg²⁺ - Al³⁺ - Extrator: KCl - 1 mol/L; SB = Soma de Bases Trocáveis; T - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; m= Índice de Saturação por Alumínio; MO (Mat. Orgânica) = C.Org x 1,724 -Walkley-Black

3.4. Classificação de arqueo-antrossolos

Os sistemas de classificação de solo dão maior ênfase às propriedades subsuperficiais, devido à menor susceptibilidade destes terem sofrido modificações pelas ações humanas. Tanto no SiBCS, quanto na Soil Taxonomy a influência das atividades antrópicas é vagamente definida na forma genérica no quarto nível categórico, como por exemplo Latossolo Amarelo Distrófico antropogênico (Kämpf e Kern, 2005).

Kampf et al. (2003) propuseram uma legenda de classificação para arqueo-antropossolos, que utiliza um horizonte diagnóstico chamado de horizonte arqueo-antropedogênico e ao contrário dos sistemas de classificação convencionais, o horizonte diagnóstico é superficial, apenas em alguns casos utiliza-se o subsuperficial e, como o próprio nome indica, este foi produzido por atividades humanas antigas e que tiveram longa duração. No primeiro nível categórico, as propriedades exigidas para a classificação deste horizonte diagnóstico são o horizonte superior ter espessura de pelo menos 20 cm a partir da superfície, ou acumulado nos primeiros 60 cm do perfil, ou soterrado por sedimentos recentes e um ou mais dos seguintes requisitos: teor de P acima de 65 mg.kg^{-1} , teores altos de P nos horizontes mais profundos também fundamentam a teoria de ocupação humana pretérita; teor de carvão e/ou teor de C-org de pelo menos 10 g.kg^{-1} ; no mínimo 10 g.kg^{-1} de presença de fragmentos de conchas e/ou outros organismos aquáticos e materiais culturais como cerâmicas, artefatos ósseos e líticos; acumulação de compostos terrosos ou lamas, ou adições de solo, com ou sem materiais culturais e/ou associação com evidências de ocupação humana pretéritas como construções de terra, antigas lavouras e sítios de habitações. Seguindo esses quesitos, ambos os perfis se encaixam, pois têm a espessura maior que 20 cm, teores de P superiores a 65 mg.kg^{-1} , teor de C-org superior a 10 g.kg^{-1} e presença de muitas conchas, fragmentadas ou não. No entanto, não é possível encaixar em nenhum dos três níveis categóricos adicionais do sistema proposto por Kampf et al. (2003) pois não há mais evidências indicativas de nenhum tipo de ocupação, uma vez que não foram encontrados artefatos que poderiam ajudar a comprovar uma ocupação antrópica prévia nos ambientes descritos, assim como em Queiroz (2018), em que a falta de evidências também levou a desconsiderar a possibilidade do ambiente ser um sambaqui.

3.5. Datações

Foram realizadas datações em radiocarbono ^{14}C , de carapaças de moluscos do gênero *Pomacea sp.* encontradas em ambos perfis. No Perfil 1 foi datada uma concha do horizonte Bk, com idade de 3531 ± 27 AP, e fragmentos de conchas de moluscos no horizonte C5, com idade de 7032 ± 28 AP (Tabela 3). Já no Perfil 2 foi datado uma concha no horizonte A3, com idade 1445 ± 26 AP (Tabela 3). O gastrópode utilizado para a datação segundo Mesquita (1982), é aquático, porém desenvolveu uma câmara pulmonar que o permite ter hábitos anfíbios, sobrevivendo as secas ocasionais.

Tabela 3 - Datações por Radiocarbono 14 realizada nos perfis amostrados

Datações Por Radiocarbono 14			
Perfil	Horizonte	Profundidade	Idade
P1	Bk	36-48 cm	3531 ± 27 AP
P1	C5	134-160 cm	7032 ± 28 AP
P2	A3	32-46 cm	1445 ± 26 AP

As conchas datadas por Queiroz (2018), também do gênero *Pomacea sp.* foram coletadas em cordilheiras no Pantanal do Abobral, nos horizontes A de dois perfis diferentes, a uma profundidade média de 52 cm local onde havia maior concentração destas conchas. A idade indicada pelo método de radiocarbono ^{14}C foi de 1896 ± 26 AP e 1546 ± 28 (Queiroz, 2018), idades mais próximas das encontradas no P2, período já ceramista na região, conforme explicitado por Schmitz (2002). No entanto, nenhum artefato humano ou alguma outra evidência de ocupação foi encontrado, o que seria de se esperar, caso estes moluscos tivessem sido depositados por humanos.

4. CONCLUSÃO

- A presença das conchas de gastrópodes relaciona-se com a alta fertilidade dos solos estudados, principalmente com a presença de Ca^+ provindo da degradação das conchas e P devido a decomposição dos moluscos.
- Dada a falta de evidências de ocupação humana, não é possível classificar os solos estudados como arqueo-antropossolos.
- Por falta de mais evidências, não se pode considerar a deposição de conchas produto de deposição/ocupação humana.

5. REFERÊNCIAS

ALONSO-ZARZA, A. M. Palaeoenvironmental significance of palustrine carbonates and calcretes in the geological record. **Earth-Science Reviews**, 60, 261–298, 2003.

BRASIL. Ministério do Interior: Departamento Nacional de Obras de Saneamento. Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai (Região do Pantanal, Estado do Mato Grosso). Relatório Técnico UNESCO/PNUD (1966 - 1972). 1974.

BUOL, S. W.; SOUTHARD, R. J.; GRAHAM, R. C.; MCDANIEL, P. A. Soil genesis and classification. Wiley Blackwell, Hoboken. 6 ed.: 1-543. 2011.

CORRÊA, Guilherme Resende; SCHAEFER, Carlos Ernesto; GILKES, Robert J. Phosphate location and reaction in an archaeoanthrosol on shell-mound in the Lakes Region, Rio de Janeiro State, Brazil. **Quaternary International**, v. 315, p. 16-23, 2013.

CUNHA, N. G.; POTT, A.; GONÇALVES, A. R. Solos calcimorficos da sub-regiao do Abobral, Pantanal Mato-Grossense. **Embrapa Pantanal-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1985.

CUNHA, C. N. & W. J. JUNK, A preliminary classification of habitats of the Pantanal of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, and its relation to national and international wetland classification systems. In: W. J. JUNK, C. J. DA SILVA, C. NUNES DA CUNHA & K. M. WANTZEN (Ed.): **The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland: 127-141**. Pensoft Publishers, Sofia. 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, **Sistema brasileiro de classificação de solos**: 5. ed.: 1-353. EMBRAPA, Brasília. 2018.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 230 p., 2017.

FERNANDES, F. A.; FERNANDES, A. H. B. M.; SOARES, M. T. S.; PELLEGRIN, L. A.; LIMA, I. B. T. Atualização do mapa de solos da planície pantaneira para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: **Comunicado Técnico EMBRAPA (61)**: 6p. 2007.

FERNANDES, L. A.; Calcretes e registros de paleossolos em depósitos continentais neocretáceos (Bacia Bauru, Formação Marília). *Revista Brasileira de Geociências*. 40(1): 19-35, março de 2010.

GASPAR, Maria Dulce. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. **Antiquity**, v. 72, n. 277, p. 592-615, 1998.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. Trace elements in soils and plants. 2a ed. **CRC Press: Florida**. 363 p, 1992.

KÄMPF, Nestor et al. Classification of Amazonian Dark Earths and other ancient anthropic soils. In: **Amazonian Dark Earths**. Springer, Dordrecht, p. 77-102. 2003.

KÄMPF, N. & KERN, D.C. O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia. In: TORRADO-VIDAL, P.; ALLEONI, L.R.F.; COOPER, M. & SILVA, A.P., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.4. p.277-3, 2005.

KAMPF, N.; CURI, N. MARQUES, J. J. Intemperismo e ocorrência de minerais no ambiente do solo. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. **Química e Mineralogia do Solo**. Parte I – Conceitos básicos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 333-380. 2009.

KAMPF, N.; CURI, N. Formação e evolução do solo (Pedogenêse). 207-302. In: Ker, J. C.; CURI, N.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIDAL-TORRADO, P. (Eds). **Pedologia; Fundamentos**. Viçosa, MG. SBCS, 343 p. 2012.

MACARIO, Kita D. et al. Terrestrial Mollusks as Chronological Records in Brazilian Shellmounds. **Radiocarbon**, v. 59, n. 5, p. 1561-1577, 2017.

MACK, G. H.; COLE, D. R.; CALVIN JAMES, W.; GIORDANO, T. H.; SALYARDS, S. L. Stable oxygen and carbon isotopes of pedogenic carbonate as indicators of PlioPleistocene paleoclimate in the Southern Rio Grande rift, South-Central New Mexico. *Am. J. Sci.*, 294:621-640, 1994.

MANOEL, R. O.; SILVA, J. L. L.; SINANI, T. R. F.; MANOEL, L. O. Moluscos fósseis da formação Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: **Encontro de Ciências da Vida**, 1., 2007, Ilha Solteira/ SP. Anais. Ilha Solteira, 2007.

MESQUITA, E. F. M. Anatomia e histologia do aparelho reprodutor e dados biológicos de *Pomacea* sp. (Mollusca, Gastropoda, Pilidae). Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 88p. 1982.

NOVAIS, R. F. SMYTH, T. J. NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS, 471 – 550. 2007.

OLIVEIRA, E. C.; BOGGIANI, P. C.; UTIDA, G.; PETRI, S. Significado paleoclimático dos calcários Quaternários da formação Xaraiés. Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2, Corumbá, 2009. Anais. Corumbá: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.230-239. Nov. 2009.

PARANHOS FILHO, Antonio Conceição et al. Controle Estrutural da Hidrografia do Pantanal, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 40, n. 1, 2017.

PARFITT, R. L. Anion adsorption by soils and soil materials. In: **Advances in agronomy**. Academic Press, p. 1-50. 1979.

PEREIRA, M. G., SCHIAVO, J. A.; FONTANA, A. A.; DIAS NETO, H.; MIRANDA, L. P. M. Caracterização e classificação de solos em uma topossequência sobre calcário na Serra da Bodoquena, MS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 37(1): 25-36. 2012. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832013000100003>>.

QUEIROZ, R. F. P.; CORRÊA, G. R.; GRADELLA, F. S.; BERNARDES, G. M. P.; SCHAEFER, C. E. G. R.; RUIVO, M. L. P.; Geoambientes no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Naturais, 2017.

QUEIROZ, ROBERTA FRANCO PEREIRA DE. **Geoambientes e solos no Pantanal do Abobral, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2018. 92p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG.

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

RESENDE, E. K., Catella, A. C., Nascimento, F. L., Palmeira, S. D. S., Pereira, R. A. C., Lima, M. D. S., & de Almeida, V. L. L. Biologia do curimbata (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscan*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do Rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)** (1995).

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6.ed. Viçosa: SBCS. 100p. 2013.

SCHAEFER, Carlos Ernesto G. R. et al. Relações Solo-Vegetação em Alguns Ambientes Brasileiros: Fatores Edáficos e Florística. In: MARTINS, Sebastião Venâncio (Ed.). **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. 2. ed. Viçosa: UFV, Cap. 7. p. 252-293. 2012.

SCHMITZ, P. I. Arqueologia do Pantanal do rio Paraguai. Revista de Arqueología Americana, No. 21, **Arqueología, Patrimonio Arqueológico Y Conservación En Meso Y North América**, pp. 191-214. 2002.

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R. F., V. ALVAREZ, N. F. BARROS, R. L. F. FONTES, R. B. CANTARUTTI e J. C. L. NEVES (Eds). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS. 275-374. 2007.

SILVA, J. S. V. & M. M. ABDON, 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (33): 1703-1711.

SOARES, A. P., P. C. SOARES & M. L. ASSINE, 2003. Areias e lagoas do Pantanal, Brasil: herança paleoclimática? **Revista Brasileira de Geociências** 33(2): 211-224.

ANEXOS

PERFIL 1



Data: 15/11/2017

CLASSIFICAÇÃO SIBCS – - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico

Localização: Mato Grosso do Sul – UTM 21K 05007981 7831066

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: Trincheira aberta em mata ciliar. Relevo plano.

Elevação – 94 m.

Formação geológica - Formação Pantanal.

Material originário – Sedimentos aluviões, depósitos carbonáticos biogênicos (carapaças de caramujos).

Pedregosidade – Não pedregosa.

Rochosidade – Não rochosa.

Relevo local - Suave ondulado (3-8%) cordilheira

Relevo regional – Plano.

Erosão – Não aparente.

Drenagem – Bem drenado até o petrocálcico.

Vegetação primária – Mata ciliar

Uso atual – Vegetação nativa.

Clima – Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por – Guilherme Resende Corrêa

Descrição Morfológica:

A₁: 0-10/15 cm, preto (10 YR 2/1, úmida); franco-arenosa; Estrutura do tipo microgranular, tamanho muito pequena e de grau forte; transição ondulada e difusa.

A₂: 10-15/26 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmida); areia franca estrutura do tipo microgranular, tamanho muito pequena e de grau forte.

A₃: 26-36 cm, preto (7.5 YR 2.5/1, úmida); areia franca Estrutura do tipo microgranular, tamanho muito pequena e de grau forte.

Bk: 36-48 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmida); areia franca

Ck: 48 -70 cm, bruno (10 YR 4/3, úmida); areia franca

C₂: 70-78 cm, Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2, úmida); franco-arenosa

C₃: 78-93 cm, bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmida); franco-arenosa

C₄: 93-134 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmida); franco-arenosa

C₅: 134-160 cm, bruno-oliváceo-claro (2.5 Y 5/4, úmida); franco-arenosa Consistência de solo seco dura e solo úmido firme.

C₆: 160-190⁺ cm, bruno-oliváceo (2.5 Y 4/4, úmida); franco-arenosa Consistência em solo molhado apresenta-se ligeiramente plástico.

RAÍZES: Abundantes, muito finas, finas, médias, grossas e muito grossas nos horizontes A1, A2 e A3. .

Observações. C₅ possui muito fragmento de concha. C₃ possui precipitação de carbonato secundário, forma um calcrete. Ck é extremamente cimentado e possui concha não muito comum. Bk é extremamente cheio de fragmentos de concha.

PERFIL 2



Data: 15/11/2017

CLASSIFICAÇÃO SIBCS – - Chernossolo Rêndzico Petrocálcico

Localização: Mato Grosso do Sul – UTM 21K 0497720 7834781

Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: Descrito e coletado em Trincheira aberta em mata ciliar.

Elevação – 97 m.

Formação geológica - Formação Pantanal.

Material originário – Sedimentos aluviais do rio Miranda e depósitos carbonáticos biogênicos (carapaças de caramujos).

Pedregosidade – Não pedregosa.

Rochosidade – Não rochosa.

Relevo local – Plano (< 3%).

Relevo regional – Plano.

Erosão – Ligeira.

Drenagem – Excessivamente drenado Exceto nas áreas de cimentação.

Vegetação primária – Mata ciliar inundada

Uso atual – Vegetação nativa.

Clima – Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por – Guilherme Resende Corrêa

Descrição Morfológica:

A₁/Bk: 0-19 cm, preto (10 YR 2/1, úmida); franco-arenosa Estrutura tipo granular, pequena e de grau forte. Quantidade abundante de raízes.

A₂/Bk: 19-32 cm, cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmida); franco-arenosa Estrutura tipo granular, pequena e de grau forte. Quantidade abundante de raízes.

A₃/Bk: 32-46 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmida); areia franca Estrutura tipo granular, pequena e de grau forte. Quantidade abundante de raízes.

Bi: 46-75 cm, bruno (10 YR 4/3, úmida); areia franca Estrutura tipo blocos subangulares e granular, tamanho de pequena e média e de grau fraca a moderada. Quantidade abundante de raízes.

C₁: 75-94 cm, bruno-oliváceo-escuro (2.5 Y 3/3, úmida); areia franca

C₂: 94-130⁺ cm, bruno-oliváceo (2.5 Y 4/4, úmida); franco-arenosa

RAÍZES: Abundantes, muito finas, finas, médias, grossas e muito grossas em todos os horizontes exceto o C₂.

Observações: Forte erosão fluvial, área bastante erodida pelo rio, erosão lateral muito forte, porém em cima ligeira. Ocorrência de horizonte cimentado na superfície, ou seja, de 0-98 cm de maneira descontínua. B₁ vem da degradação do petrocálcico. A₃ possui horizonte petrocálcico ora degradado, ora extremamente cimentado. Até 30-40 cm do solo é fortemente cimentado, a medida que vai aprofundando mais vai sendo degradado. Ocorrência de conchas vai de 0-20 cm no solo.