

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**MATÉRIA ORGÂNICA E GRANULOMETRIA DO SOLO EM
CAMPOS DE MURUNDUS DO RIO GUAPORÉ-MT**

Autora: Eldânia Soares Ferreira
Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria Aparecida Pereira Pierangeli

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

PONTES E LACERDA
JULHO/2013

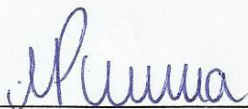
ELDÂNIA SOARES FERREIRA

**MATÉRIA ORGÂNICA E GRANULOMETRIA DO SOLO EM CAMPOS
DE MURUNDUS NO VALE DO RIO GUAPORÉ-MT**

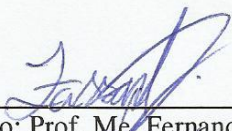
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 04 de julho de 2013

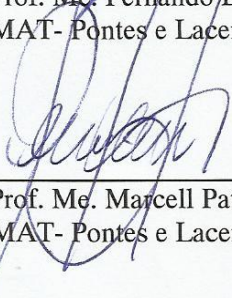
COMISSÃO EXAMINADORA:



Orientador: Profa. Dra Maria Aparecida Pereira Pierangelli
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT



Membro: Prof. Me. Fernando Luiz da Silva
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT



Membro: Prof. Me. Marcell Patachi Alonso
UNEMAT- Pontes e Lacerda/MT

Primeiramente a Deus,
Ao meu pai Carlos Martins,
Minha mãe Francisca Ferreira,
As minhas irmãs Carla e Sabrina;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, divino ser em quem creio e confio, por ter me concedido vida e sabedoria, entendimento para saber aproveitar as oportunidades oferecidas por ele, e pela força para não deixar desanimar ao longo desta caminhada, que é longa, porém promissora.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, em especial ao Departamento de Zootecnia, por tornar possível a realização deste trabalho de conclusão de curso, em especial aos professores por fizeram parte da minha formação, oferecendo todos os seus conhecimentos.

A Professora Dra. Maria Aparecida Pereira Pierangeli por aceitar me orientar e me acompanhar nesta caminhada e por me conceder a primeira bolsa de iniciação científica, e pelos dois anos que trabalhamos juntos.

A FAPEMAT (Fundação de amparo a pesquisa do estado de Mato Grosso), pelo financiamento da bolsa. Ao CNPq e à Rede Centro-Oeste de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica: rede ASA (Rede de estudos sociais, ambientais e de tecnologias para o sistema produtivo na região sudoeste de Mato Grosso) pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos professores Marcell Alonso e Fernando André por aceitarem a participar da minha banca, e ao Fernando Luiz pela co-orientação.

Aos meus pais que amo tanto, que são os principais responsáveis por minha existência, e por me concederem a oportunidade de estar realizando um grande sonho.

As minhas irmãs Carla e Sabrina por fazerem parte da minha vida.

Aos meus familiares, que sempre estiveram comigo, sempre me incentivaram e pedindo a Deus proteção e serenidade para que possa seguir firme nesta batalha.

A todos os meus amigos, feitos no decorrer desta caminhada, Débora, Dalila, Mariella, Elizane, Antonio Robis. E em especial aos meus amigos de todas as horas Camilo Bissolli, Heloíne Cebalho, Cássio Joel.

A todos aqueles que fizeram parte do fechamento desta pesquisa principalmente, Fernando André, Fernando Luiz, Edimar Barbosa, Fabiana Gomes, Jaqueline Ferro, Ednalva Oliveira, Bruno Bonfim e ao técnico de laboratório Luiz Messias Pierangeli pelo conhecimento das técnicas Laboratoriais, ajuda e amizade durante esses dois anos.

*“A ciência é feita de fatos, da mesma forma que uma casa é feita de tijolos.
Contudo, um agrupamento de fatos não constitui ciência, da mesma forma que um
monte de tijolos não é uma casa”.*

(Jules Henri Poincaré)

RESUMO

As áreas úmidas, denominadas de campos de murundus, normalmente são usadas na atividade de bovinocultura de corte em sistema extensivo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a relação entre a granulometria do solo e a matéria orgânica em área natural sem uso (AN), a qual constituiu a área de referência; pastagem nativa em uso (PNU) e pastagens cultivadas (PC) em campos murundus. Foram selecionadas campos de murundus localizados entre os municípios de Vila Bela da Santíssima Trindade e Pontes e Lacerda na região sudoeste do estado de Mato Grosso, no período da seca (agosto a outubro). Nessas áreas foram abertas mini-trincheiras e coletadas amostras de solo nas profundidades de 0,0-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m, com 12 repetições, totalizando 108 amostras. As mesmas foram conduzidas ao Laboratório de Solos da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) para posterior análise de matéria orgânica do solo (MOS) e granulometria do solo. Para a análise estatística foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis analisadas e quando atendidos a este pressuposto, foram utilizados a ANOVA e teste de média de Scott-Knott ($p < 0,05$) e correlação de Pearson verificou o grau de associação entre MOS e os teores de argila. Os teores médios de argila e MOS não diferiram entre os ambientes avaliados. A fração areia predomina nas áreas amostradas, sendo o solo classificado como de textura média. Houve diferença entre os teores de MOS para as profundidades de coleta das amostras de solo, sendo os maiores teores de matéria orgânica observados na camada superficial (0,0-0,10 m). Houve correlação significativa entre as variáveis indicando o aumento nos teores de matéria orgânica quando há aumento nos teores de argila no solo. Para as profundidades de 0,0-0,10m e 0,10-0,20 m o coeficiente de correlação linear de Pearson entre os teores de argila e de MOS foram significativos e iguais a 0,50 e 0,47, respectivamente. Conclui-se que os teores de argila explicam, pelo menos em parte, os baixos teores de MOS nessas áreas úmidas, pelo fato de que a textura média à arenosa presente nessas áreas não favorecem o acúmulo da MOS.

Palavras- chave: Áreas úmidas. Carbono orgânico. Pecuária. Textura do solo.

ABSTRACT

Wetlands, called fields of murundus, are commonly used in the activity of beef cattle on extensive system. This study aimed to evaluate the relationship between soil particle size and organic matter in natural area without use (AN), which is the reference area; native pasture in use (PNU) and cultivated pastures (PC) in fields of murundus. Were selected fields of murundus located between the municipalities of Vila Bela of Santíssima Trindade and Pontes e Lacerda in the southwestern state of Mato Grosso, in the dry season (August-October). In these areas were open mini-trench and collected soil samples at depths of 0.0-0.10, 0.10-0.20 and 0.20-0.40 m, with 12 repetitions, totaling 108 samples. Measurements were conducted at the Soil Laboratory of the University of the State of Mato Grosso (UNEMAT) for later analysis of soil organic matter (SOM) and soil particle size. For statistical analysis were applied the Shapiro-Wilk normality test for variables and when attended to this assumption, were used the ANOVA and Scott-Knott mean test ($p=0.05$) and the Pearson correlation verified the degree of association between SOM and clay content. The sand fraction predominates in the sampled areas, where the soil is classified as medium texture. There were differences between the SOM content for the soil depths of collect of soil samples, being the highest levels of organic matter observed in the surface layer (0.0-0.10 m). There was significant correlation between the variables indicating increased in the contents of organic matter when there is an increase in clay content in the soil. To the depths of 0.0-0.10 m and 0.10-0.20 m the coefficient of linear Pearson correlation between the contents of clay and SOM were significant and equal to 0.50 and 0.47, respectively. It is conclude that the clay explain, at least in part, the low contents of SOM in these wetlands, and the medium to sandy texture present in these areas do not favor the accumulation of SOM.

Keywords: Livestock. Organic carbon. Soil texture. Wetlands.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Áreas úmidas da região Vale do Guaporé Mato Grosso (MT)	11
2.2 Pastagens em áreas úmidas.....	13
2.3 Dinâmica da matéria orgânica no solo	16
2.4 Comportamento da matéria orgânica em áreas úmidas	19
2.5 Manejo do solo e conservação de matéria orgânica	20
2.6 Granulometria do solo	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Áreas de estudo	24
3.2 Coletas das amostras	25
3.3 Análises estatísticas	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As áreas úmidas da região do Vale do Guaporé, também denominadas de campos de murundus, são utilizadas na criação de bovinos de corte, conduzidas em sistema de manejo extensivo e tem as pastagens nativas como base da alimentação do rebanho. Uma das maiores dificuldades no sistema de produção é a limitação da oferta de alimento para o gado durante a fase de cheia, quando existe redução na área de pastejo.

O Brasil possui um histórico de pastagem com manejo inadequado, caracterizado por baixos níveis de adubação tanto de estabelecimento quanto de manutenção, aliadas a altas taxas de lotação, condições que não contribuem para aumentar o acúmulo de matéria orgânica do solo (MOS) (SILVA et al., 2004).

Na busca de alternativas para aumentar a oferta de forragens e aumentar a produtividade, ocorre à alteração de ambientes com pastagens e florestas nativas em pastagens cultivadas, elevando o grau de preocupações, por serem implantadas em solos arenosos, com baixa fertilidade e sem correção de acidez e adubação, podendo causar um impacto ambiental negativo (CARDOSO et al., 2011).

Normalmente os ecossistemas nativos que são alterados por atividades antrópicas têm o equilíbrio dinâmico do solo alterado, com as entradas de carbono orgânico (CO) menores que as saídas, o que conduz à redução da quantidade e modificação da qualidade da MOS (CARDOSO et al., 2010). Segundo Cunha et al. (2007) o estudo da MOS tem suma importância em agroecossistemas brasileiros, sendo um tema estratégico para que se alcance a sustentabilidade da agricultura em ecossistemas tropicais e para a preservação ambiental.

De acordo com Moraes (2008) se não forem oferecidas alternativas para os produtores de áreas úmidas, para aumentar a produtividade da pecuária com tecnologias de baixo impacto ambiental em termos de novas alternativas de exploração dos recursos naturais, a probabilidade de que as características naturais da região continuem sendo degradadas é muito alta. Desta forma o comportamento dos fazendeiros é vital, em qualquer decisão política e deve ser levado em conta em busca de aumentar a produção alimentar por área.

Segundo Nascimento et al. (2009) há uma correlação positiva entre os teores de MOS e a granulometria do solo, pois solos com a textura mais argilosa têm teores mais elevados de MOS devido à capacidade destes solos em conservar a matéria orgânica. No entanto, em áreas úmidas, submetidas ao pastoreio, ainda não se tem essas relações bem descritas, pois nas condições hídricas do solo dessas áreas, a matéria orgânica provavelmente tem sua decomposição em menores taxas do que em solos aerados.

A MOS, devido ao seu papel vital na manutenção da qualidade do solo, é fator chave nas modernas práticas de manejo sustentável da terra. A conservação e o aumento da MOS no solo exercem efeitos benéficos no suprimento dos nutrientes para as plantas, além de sua capacidade de retenção de água no solo, sendo a matéria orgânica um fator importante para conservação e manutenção da vida no solo.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre a granulometria do solo e a MOS nas áreas úmidas utilizadas como pastagens na região do Vale do Guaporé-MT.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Pantanal Mato-Grossense tem uma grande biodiversidade, pois sua bacia sedimentar é como um complexo de drenagem, marcada pela fase de cheia, dificultando o uso destes campos para a pecuária extensiva, levando o produtor a buscar cada vez mais alternativas sustentáveis (SANTOS; COSTA, 2002). Com isso, os pecuaristas pantaneiros enfrentam grandes dificuldades de adaptação às novas tendências do agronegócio pecuário (ARAÚJO et al., 2005). Essas áreas úmidas devem ter o sistema pecuário de sustentabilidade baseados na manutenção da produtividade das espécies forrageiras nativas ou implantadas (COSTA et al., 2012).

Os solos do Mato Grosso de maneira geral são solo muitos intemperizados, pertencendo às classes de Latossolos e Argissolos de textura média argilosa, de média à baixa fertilidade, (SALTON, 2005). De acordo com Santos e Salcedo (2010) os solos de áreas úmidas têm sua fertilidade influenciada mais pelas classes texturais do que pelo uso da terra. A implantação de campos melhorados em área nativas tem o empobrecimento do solo nos teores nutricionais, sendo a matéria orgânica a mais afetada em solo de uso agrícola.

A MOS tem uma forte relação com a fração argila do solo, sendo a manutenção da matéria orgânica fundamental para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. Para a textura deve-se considerar sua grande influencia atributos físicos do solo, pela modificação na distribuição do tamanho e continuidade dos poros e estabilidade de agregados (LEITE; MENDONÇA, 2003).

2.1 Áreas úmidas da região Vale do Guaporé Mato Grosso (MT)

As áreas de ambiente úmido na região do Vale do Guaporé, conhecidas como campos de murundus (Figura 1) podem ser definidas como áreas inundadas sazonalmente pelo transbordamento lateral de rios ou lagos, pelas águas das chuvas ou subterrâneas, sendo consideradas de alto valor ecológico (SANCHES et al., 2012). O murundu é um microrrelevo em forma de pequena elevação, geralmente arredondado, que apresenta solo e vegetação diferentes da sua área plana circundante (RESENDE et al., 2004).

Essa região tem sua economia centrada na pecuária de corte, conduzida em sistema de manejo extensivo e tem as pastagens nativas como base da alimentação do rebanho. Uma das maiores dificuldades no sistema de produção é a limitação da oferta de alimento para o gado durante a fase de cheia, quando existe redução na área de pastejo (EMBRAPA, 1993).

Figura 1-Área úmida (campos de murundus) na região do Vale do Guaporé, entre os municípios de Vila Bela da Santíssima Trindade e Pontes e Lacerda-MT.



Fonte: Arquivo Pessoal

A globalização vem buscando cada vez mais compatibilizar os aumentos de produtividade com a conservação ambiental. A busca por aumentos de produtividade da pecuária pantaneira tem levado a desmatamentos para a implantação de pastagem cultivada, o que tem despertado preocupação quanto à sustentabilidade do agro-ecossistema do Pantanal (CARDOSO et al., 2009)

Sabendo que o solo sob condições alagadas tem o seu suprimento de oxigênio mais lento e escasso em função da respiração dos microrganismos aeróbios facultativos existentes no solo (SILVA NETO, 2010), tem-se também a decomposição da matéria orgânica em menores taxas do que em solos aerados, dependente de receptores de elétrons como íons de Fe, Mn e sulfato, resultando na oxidação parcial do C orgânico devido à ausência de oxigênio (NASCIMENTO et al., 2009).

Em solos úmidos, o aporte de resíduos contribuem para o acúmulo de matéria orgânica, mas pouco se conhece sobre o efeito de preparos de solo para dinâmica da matéria orgânica em solos com drenagem restrita (FERREIRA et al., 2013).

O estado de Mato Grosso está inserido no contexto nacional que vem buscando o ordenamento territorial de todos os estados brasileiros, devido à grande biodiversidade do

estado, que comporta três importantes biomas (Cerrado, Amazônia e Pantanal), além de um histórico de ocupação desordenado tornando o zoneamento bastante dificultado (SILVA; SATO, 2012).

No caso específico das áreas úmidas do sudoeste de Mato Grosso, onde ocorrem os campos de murundus, estratégias adequadas precisam ser desenvolvidas de modo a orientar a crescente ocupação pecuária permitindo assim um desenvolvimento sustentável sem comprometer a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais (FIGUEIREDO et al., 2009).

De acordo com Teixeira e Assis (2005) o desenvolvimento sustentável foi criado e institucionalizado como solução para a resolução de problemas causados pela ocupação humana e degradação em unidades de conservação, o qual é o aspecto mais polêmico na administração de áreas de conservação.

A valorização da importância e da fragilidade de ambientes úmidos vem gerando cada vez mais estudo na área de gestão ambiental, que busca por meio de desenvolvimento de técnicas direcionadas a utilização adequada de superfícies úmidas (ABDON, 2004).

Ações desordenadas, de maneira geral, são conduzidas sem considerar as características peculiares dos distintos ambientes que compõem as paisagens e, invariavelmente, tendem a contribuir para o desequilíbrio ambiental, e nem sempre resultam em aumentos de produtividade (CARDOSO et al., 2009)

2.2 Pastagens em áreas úmidas

O alagamento excessivo em sistema de pastagem geralmente é causado naturalmente, no período de chuvas intensas, ou simplesmente por má drenagem do solo ou elevação sazonal do nível dos rios e do lençol freático. Essas áreas além de serem degradadas por falta de manejo adequado do solo também sofrem pisoteio animal, uso inadequado de máquinas e até mesmo o impacto da chuva em solo sem cobertura vegetal pode comprometer a capacidade de drenagem do solo, mas em locais onde o alagamento não é natural pode ser incluídas práticas de manejo para diminuir o estresse das pastagens (DIAS-FILHO, 2005).

De acordo com Crispim et al. (2006) o manejo extensivo empregado nas pastagens é devido à estacionalidade das pastagens, aliados aos custos crescentes da pecuária e a busca por maior produtividade animal tendo os produtores como alternativa a busca por forrageiras adaptadas a áreas úmidas.

A tolerância ao alagamento é a capacidade da planta em crescer e se desenvolver expressando todo o seu potencial em solos úmidos, onde o seu comportamento morfofisiológico é ajustado de acordo com o ambiente (DIAS-FILHO, 2006).

De modo geral, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são conhecidas por sua flexibilidade em se adaptar a vários ambientes, tendo um grande número de espécies forrageiras, com isso o gênero da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu vem ocupando um grande espaço nas áreas de pastagens cultivadas (TEIXEIRA; PIRES; VELOSO, 2005).

Entretanto, o gênero *Brachiaria* tem vários exemplares que podem se adaptar em áreas úmidas. Segundo Mattos; Gomide; Huaman (2005) as *B. mutica*, *B. humidicola* se igualaram as *B. decumbens* e *B. brizantha*, não havendo diferença entre elas para a taxa de aparecimento de lâminas foliares em níveis de alagamento.

Segundo Crispim et al. (2005) foram realizados vários experimentos na região do pantanal de Corumbá-MS para a adaptação de espécies exóticas, onde as do gênero *Brachiaria*, foram as que melhor se adaptaram aos solos arenosos e pobres em fertilidade, sendo as espécies *B. humidicola*, *B. decumbens* e *B. brizantha* as mais cultivadas pela boa adaptabilidade. Onde *B. humidicola*, sendo capaz de suportar até quatro meses em solos totalmente úmidos.

Dias-Filho (2006) observou a tolerância de gramíneas a áreas úmidas para a espécie *Panicum maximum* comparando quatro cultivares diferentes (Massai, Mombaça, Milênio e Tanzânia), onde os cultivares Massai e Tanzânia foram os que mais toleraram o estresse pelo alagamento. Os cultivares com menor desempenho tiveram a taxa de crescimento relativo reduzida em 31% para o Milênio e 43% em Mombaça, enquanto os cultivares Massai e Tanzânia sofreram reduções de 23% e 21%, respectivamente.

O capim Angola (*Brachiaria mutica*) em condições de alagamento têm redução na produção de área foliar e massa seca e lamina foliar total (colmo: folha) e também números de perfilhos quando comparadas às plantas cultivadas em sistema de campo sem alagamento (COSTA, 2004). De acordo com Dias Filho (2006) as espécies mais adaptadas para serem cultivadas nas áreas inundadas são *Brachiaria arrecta* (capim tanner-grass), *Brachiaria humidicola* (quicuio-da-amazônia), *Brachiaria mutica* (capim-angola, bengo), *B. mutica* versos, *B. arrecta* (capim-tangola), *Hemarthria altíssima* (capim-mimoso-de-talo, hemátria), *Panicum repens* (grama-castela, capim-furachão), *Setaria anceps* (*Setaria phacelata*) (capim-setária).

Dias Filho e Lopes (2012) consideraram que o excesso de água no solo provoca um estresse na planta, exercendo uma pressão seletiva sobre elas, principalmente porque a

restrição do oxigênio molecular é consequente da queda na síntese de ATP e nas reservas de carboidratos, assim prejudicando a capacidade de competição e a sobrevivência da planta, cada vez mais as plantas vêm criando característica para suportar o excesso de água no solo, essa tolerância à anoxia nos tecidos.

De acordo com Queiroz et al. (2012) o capim-angola implantado em solo com excesso de água, além de apresenta melhor valor nutritivo proporciona maior produção individual em relação ao capim-pojuca, já com o capim-humidícola essa posição é intermediária tendo a produção de leite por área semelhante entre as espécies, indicando que qualquer uma delas pode ser utilizada na formação de pastagens em áreas de várzea.

Entretanto, em *B. muticae Echinochoa polystachya*, apresentam estruturas adaptativas ao alagamento, como o desenvolvimento de raízes adventícias e tecidos aerenquimáticos que permitem melhor difusão de gases na planta (DIAS-FILHO, 2006).

O uso de pastagem cultivada está fortemente ligado ao manejo e uso ineficiente das pastagens, o qual os pecuaristas deveriam utilizar as pastagens cultivadas como alternativa para as categorias como: touros após a estação de monta, bezerros desmamados, novilhas de reposição e primeira cria, que requerem pastagens com maior disponibilidade e melhor qualidade nutricional, e não como substitutas das pastagens nativas como vem ocorrendo (CRISPIM et al., 2006).

Na região do Pantanal, no período da seca os produtores se beneficiam com o abaixamento das águas, fazendo manejo integrado destas áreas para seu melhor aproveitamento. Este manejo pode ser feito em uma propriedade ou entre duas propriedades, em uma em parte alta e outra na parte baixa. Os planos não são únicos, pois cada produtor enfrenta uma realidade diferente em função dos diversos fatores que influenciam a infraestrutura do local que pode sofrer inundação causada por transbordamento de rios ou excesso de chuvas, manejo e distribuição de chuvas e localização, que reflete nos tipos de pastagens disponíveis (SANTOS et al., 2007).

As plantas forrageiras possuem um limite de resistência ao pastejo. Este limite esta relacionado com a altura da planta, fertilidade do solo e taxa de acúmulo, por isso o pastejo deve ser baseado em taxa de lotação por unidade animal, tendo o período de descanso respeitado de acordo com as características individuais de cada espécie ou cultivar (DIAS-FILHO, 2008).

Segundo Santos e Costa, (2002) em ambientes pantaneiros, a taxa de lotação das pastagens deve ser leve a mediana, tanto para cheia quanto para seca, pois a pressão de

pastejo é o fator que mais influência as condições ecológicas do ecossistema da pastagem e consequentemente o nível de produção animal.

Os campos de pasto com maiores proporções de espaço, apresentam maior capacidade de suporte, cerca de 1,8 ha/cabeça em campo limpo e baixadas, enquanto as áreas de caronal e campo cerrado apresentam uma menor capacidade de suporte, cerca de 2,4 ha/cabeça. Embora as áreas mais altas não sejam preferidas pelos bovinos, geralmente não é feita a estimativa de capacidade de suporte para essas áreas, mais essas áreas são de grande importância nos períodos de máxima inundação ou seca extrema (SANTOS; COSTA, 2002).

Santos et al., (2003) estimaram a capacidade de suporte de bovinos e equinos em áreas de campo limpo na região da Nhecolândia, situada em sua maior parte no território do município de Curumbá-MS, e observaram que a capacidade de suporte em alagamento normal e de máximas cheias são em média de 0,5 UA/ha e em anos de seca foi de 0,2 UA/ha. Como o Pantanal é um patrimônio da humanidade e reserva na região, a utilização desta área deve ser de acordo com o desenvolvimento sustentável do ecossistema sempre aliado a conservação ambiental (CRISPIM et al., 2006).

2.3 Dinâmica da matéria orgânica no solo

A MOS é definida como o conjunto dos organismos vivos e de resíduos de plantas e animais encontrados no solo, pouco ou bem decompostos, que geralmente variam consideravelmente em estabilidade, susceptibilidade ou estágio de alteração, tem suma importância na manutenção da qualidade do solo, pois tem uma grande capacidade de realizar funções tanto na qualidade do solo, quanto na qualidade ambiental, e tem elevada reatividade no solo a MOS atuando como agente mitigador do efeito tóxico de metais pesados e outros contaminantes, ou em alguns casos atuar como carreador desses contaminantes para lençóis freáticos e cursos de água adjacentes, através da lixiviação (SILVA NETO, 2010).

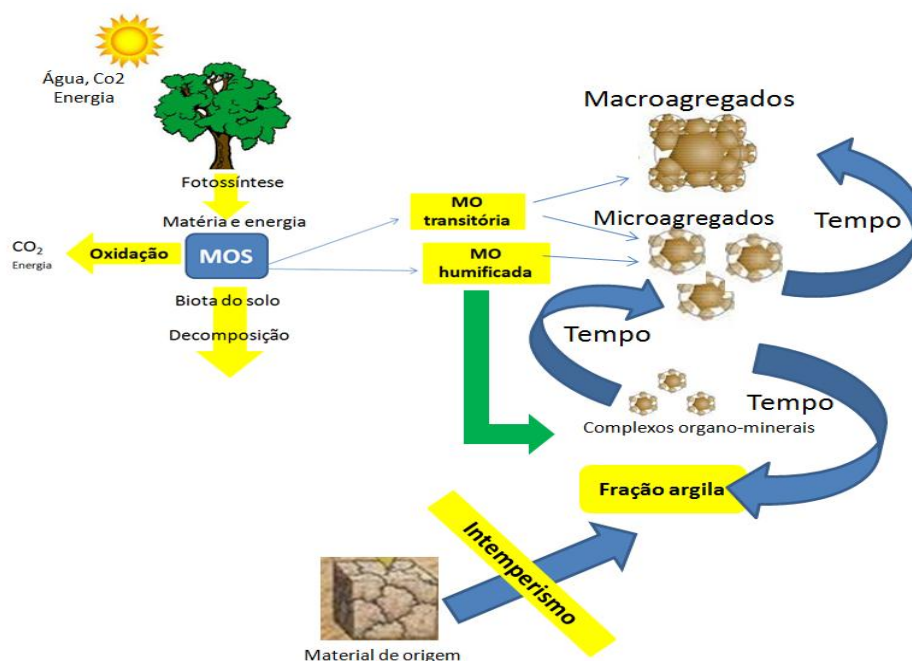
A MOS é dividida em dois compartimentos: MOS lábil, MOS não lábil que é protegida estruturalmente por colóides do solo. A MOS lábil é composta de resíduos de plantas e da fauna edáfica em diversos estados de decomposição e com grande diversidade de substratos, sendo mais prontamente decomponíveis. Assim, a MOS lábil é um compartimento transitório da MOS, entre os resíduos de plantas recém depositados sobre o solo e o carbono orgânico mais humificado e estabilizados no compartimento da MO protegida (BAYER et al., 2001).

Moreira e Siqueira (2006) relatam que a decomposição é realizada pelos microrganismos e macrorganismo encontrados no solo que atuam de modo interativo assim

formando uma intensa cadeia trófica, tendo a função de trituradores dos materiais orgânicos. Assim como Nascimento et al. (2009), esses autores afirmam que o ambiente exerce muita influência nessa decomposição devido ao acúmulo de matéria orgânica em solos de drenagem insuficiente, porque em anóxia a atividade microbiana é alterada de modo que a decomposição se torna muito lenta.

A MOS é composta por todo carbono orgânico presente no solo, tendo três importantes reservatórios: a MOS transitória que é originada por resíduos de plantas e organismo vivos do solo de fácil decomposição; MOS humificada que é composta por matérias recalcitrantes que passam pelo processo de transformação com ácidos húmicos e fúlvicos, e biomassa formada pela macro fauna e da microbiota do solo. A Figura 2 ilustra o solo como um sistema aberto, onde o fluxo de matéria orgânica e energia são controlados por processos internos e pela relação com o ambiente externo (ROSCOE; BODDEY; SALTON, 2006).

Figura 2. Representação esquemática do processo de ordenação do solo, destacando os principais sub-processos e fluxos de energia e matéria.



Fonte: Adaptado de Roscoe, Boddey e Salton (2006).

A MOS é um dos principais indicadores de qualidade do manejo adequado no solo, pois afeta sua qualidade física, química e biológica (NASCIMENTO et al., 2009). A MOS é decorrente da deposição de resíduos orgânicos, principalmente de origem vegetal, a qual fixa o CO₂ atmosférico no tecido vegetal por meio da fotossíntese. O carbono orgânico (CO)

adicionado no solo depende das condições edafoclimáticas e biológicas das plantas, pois os resíduos vegetais sofrem ação dos microrganismos decompositores do solo e da fauna (PILLON; MIELNICZUK; MARTIN NETO, 2002).

Segundo Nascimento et al. (2010) os teores de MOS são dependentes de uma série de fatores edafoclimáticos, tais como temperatura, aeração, pH e disponibilidade de água e nutrientes, sendo muitos deles condicionados pelo uso e manejo dos solos, os teores de MOS são fundamentais na ciclagem de nutrientes, além de melhorar a permeabilidade e também aumentar a CTC melhorando assim a condição do solo, havendo uma correlação positiva entre os teores de MOS e os teores de argila do solo.

A MOS também faz parte do equilíbrio do ciclo do carbono e do nitrogênio, e geralmente seu conteúdo encontra-se estável em solos sob vegetação natural e em solos com condições adequadas (BORTOLON et al., 2012).

Os ambientes nativos são modificados sobre atividades antrópicas, que alteram o equilíbrio dinâmico, e normalmente, desordenando as entradas de CO que acabam sendo menores do que as saídas, o que conduz à redução da quantidade e modificação da qualidade da MOS (CERRI et al., 2008).

As plantas são responsáveis por transformar o CO₂ em energia química e compostos orgânicos através da fotossíntese, sendo os resíduos que entram no solo lentamente transformados em MOS, assim podendo haver a interação com a fração mineral e a MOS humificada, transformando em complexos organo-minerais. Com a inclusão da MOS humificada na parte de MOS transitória há a formação de microagregados, que são unidos uns aos outros formando os macroagregados do solo (ROSCOE; BODDEY; SALTON, 2006).

Vários fatores podem interferir na qualidade e quantidades da MOS entre eles, a textura do solo, vegetação original, tipo e manejo do solo, clima e, principalmente, a quantidade e qualidade dos resíduos vegetais que formaram a MOS (SILVA et al., 2004). Segundo Cardoso et al. (2010) a falta de reposição de nutrientes e de correção da acidez do solo contribuem para exaustão da fertilidade do solo e de matéria orgânica, e essas perdas resultam em uma degradação ambiental, uma vez que a MOS está associada aos reservatórios de nutrientes no solo.

O teor de MOS está diretamente relacionado com a qualidade do solo, atuando em mecanismos que permitem a manutenção da sua capacidade produtiva e sua conservação, assim determinando a capacidade do solo em disponibilizar nutrientes para solo e plantas. Mas para sua determinação é necessário uma análise laboratorial do teor de MOS no solo que

é custosa e demanda tempo considerável, além de gerar resíduos químicos que podem causar sérios problemas para os seres humanos e o meio ambiente (DEMATTÊ et al., 2011).

No entanto, o solo é um grande reservatório de matéria orgânica, com limites definidos e apresenta a capacidade limitada de acumular C na forma de MOS. Observou-se a existência de uma relação direta entre os teores de argila de um solo e os conteúdos de MOS, o que indica que solos argilosos apresentam maior capacidade de acumular carbono e manter a MOS conservadas entre seus agregados (BAYER, 1996).

De acordo com Conceição et al. (2005) entre os atributos relacionados com a MOS, o carbono gerado pela biomassa microbiana do solo, embora em pequena quantidade ($< 5\%$), também é considerado um sensível indicador da qualidade do solo, e está relacionado com o teor de MOS, especialmente com a fração particulada.

Segundo Silva et al. (2010) ocorre reduções nos teores de carbono microbiano em sistemas de manejo diferentes, na profundidade de 0–10 cm onde é maior a presença e a atividade da microbiota do solo correspondendo em aproximadamente 88% para cultivo convencional, sendo a capacidade de imobilização de C pela biomassa microbiana inversamente proporcional à intensidade de manejo do solo.

2.4 Comportamento da matéria orgânica em áreas úmidas

As alternâncias periódicas do ambiente em função dos processos químicos entre condições aeróbia e anaeróbia que são ocasionadas pelo regime de drenagem e alagamento destes solos, resulta em uma dinâmica da MOS diferenciada entre solos úmidos e solos oxidados, tanto em relação aos produtos formados quanto à sua velocidade de decomposição, no entanto vários fatores podem alterar a MOS (ROSA et al., 2011).

Os solos úmidos apresentam como sua condição principal a saturação permanente ou na maior parte do tempo permanecem com água, resultando em características específicas decorrentes do processo de gleização. Estas condições ambientais estão associadas a áreas de baixada ou depressões localizadas, que apresentam má drenagem decorrente da presença de um lençol freático permanente ou oscilante (NASCIMENTO et al., 2009).

Esses processos pedogenéticos como a gleização determinam no solo características morfológicas, físicas, químicas, biológicas e mineralógicas específicas, que podem variar de acordo com o grau de umidade, material de origem, granulometria e com o uso e manejo dos solos. Estes solos têm como características um ambiente pouco propício a outros processos intensos de intemperismo, não impedindo a ocorrência de processos pedogenéticos marcantes,

mas influenciando tanto nas características físicas, químicas e mineralógicas, como nas morfológicas (NASCIMENTO et al., 2010).

Em solos de má drenagem o manejo adotado influencia totalmente na decomposição da MOS, e conforme o tempo da atividade agrícola, os estoques poderão ser menores, iguais ou mesmo superiores ao que se encontrava em áreas naturais, podendo desta forma, ser fonte ou emissores de carbono para a atmosfera (RIBEIRO, 2012).

A matéria orgânica tem grande importância na estrutura do solo, pois influencia na velocidade de infiltração de água no solo. Entretanto, os valores de velocidade de infiltração básica encontrados por Sato et al. (2012) não podem ser relacionados aos teores de matéria orgânica obtidos, por não apresentarem diferenças significativas entre os sistemas estudados. Outros componentes como o tamanho da partícula, densidade e distribuição das raízes, podem interferir na dinâmica de infiltração de água no solo, além da retenção de água no solo devido aos diferentes sistemas radiculares.

Em solos com cobertura vegetal a velocidade de infiltração é maior, devido à presença dos canais formados pelas raízes, e também presença de matéria orgânica e atividade microbiológica (NUNES et al., 2012).

De acordo com Cardoso et al. (2009) a substituição da floresta nativa no pantanal por área de pastagem cultivada promove reduções nos teores de carbono total (COT) e carbono microbiano (Cmic) em pastagem sobre pastejo animal contínuo, contribuindo para a degradação desta área ao longo dos anos, já que são solos de baixa fertilidade natural, sem nenhum tipo de correção.

Silva Neto (2010) considerou que a fração química da matéria orgânica mostrou um predomínio da fração húmica em todos os solos úmidos analisados por ele, assim sugerindo que a manutenção da matéria orgânica nesses ambientes ocorre em função da recalcitrância bioquímica que é uma característica intrínseca desta fração. Em solos hidromórficos sob usos mais intensivos, há uma maior participação de frações orgânicas humificadas como os ácidos húmicos.

2.5 Manejo do solo e conservação de matéria orgânica

O manejo correto do solo é muito importante para conservação e manutenção dos nutrientes. Longe de ser simples, o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que são realizadas para permitir uma alta produtividade, e de maneira incorreta pode ocasionar à degradação física, química e biológica, diminuindo o seu potencial produtivo. No entanto,

pode se afirmar que em condições tropicais úmidas o resíduo vegetal que cobre a superfície é rapidamente decomposto resultando na cobertura morta mínima que se possa ter em um solo tropical, contribuindo pouco para a conservação da MOS, pois, sob condições tropicais, normalmente é muito difícil aumentar o teor de MOS numa grande proporção devido à atividade microbiana, devido às condições de temperatura e umidade (MACHADO, 2001).

A conservação de sistemas naturais utilizados para agricultura podem alterar as taxas de adição e degradação da MOS, mas existem mecanismos químicos e físicos que podem proteger a MOS da ação dos microrganismos decompositores, determinando que as moléculas da mesma composição e complexidade sejam suscetíveis à decomposição (ROSA et al., 2011).

O manejo quando feito com implementos e condições de solo inadequadas causa a desestabilização dos agregados do solo e a redução da matéria orgânica, sendo sua principal consequência a ocorrência de erosão, com perdas de solo e nutrientes (MACHADO, 2001).

De acordo com Nascimento et al. (2009) o sistema de plantio direto em solos hidromórficos promove o acúmulo de CO na camada superficial, o que é contrabalanceado pelo acúmulo de C nas camadas sub-superficiais dos solos em preparo convencional, a matéria orgânica do solo apresenta alta labilidade, evidenciando o efeito do ambiente anaeróbico na determinação de baixa taxa de decomposição da MOS.

Moreira e Siqueira (2006) consideram que qualquer interferência que melhore as entradas de ar no solo como a gradagem para o cultivo, resulta na aceleração da decomposição da matéria orgânica, mas a ausência do revolvimento do solo em sistema de plantio direto conserva a MOS, por isso o sistema de plantio direto acumula C.

Figueiredo, Ramos e Tostes (2008) em propriedades físicas e matéria orgânica de um Latossolo vermelho sob sistemas de manejo e cerrado nativo, consideram que a superioridade nos teores de MOS sob plantio direto pode ser explicada pela profundidade da camada de amostragem de (0-10 cm). O desmatamento do cerrado e o revolvimento do solo ocasionaram perdas significativas de matéria orgânica na camada superficial do solo, em relação ao cerrado nativo, essa perda foi de aproximadamente 40%.

O plantio direto apresentou-se como o sistema que mais se aproxima do cerrado nativo, quanto aos teores de matéria orgânica na camada superficial do solo, uma vez que a matéria orgânica que se acumula em solos sob plantio direto é originada pela decomposição dos resíduos vegetais depositados na superfície do solo e também proveniente das raízes das plantas (OLIVEIRA et al., 2002).

Roscoe, Boddey e Salton (2006) afirmam que há um grande impacto nos sistemas de uso do solo, aonde o sistema conservacionista vem sendo cada vez mais implantado com o intuito de reduzir as modificações ocorridas no ambiente, assim tentando reduzir os impactos causados pela produção de alimentos, fibras e energia, e neste contexto o sistema de plantio direto e integração lavoura-pecuária vem se destacando por serem alternativas de produção sustentável para as regiões tropical e subtropical, pelo fato dos sistemas combinarem a ausência do revolvimento do solo e elevado aporte de resíduos, seja pela rotação de culturas anuais ou mesmo pela combinação de lavouras com as pastagens além de citar a redução de erosão no ambiente.

A cobertura vegetal é a principal responsável pelo carbono total do solo e por taxas de decomposição em menores escalas, ajudando a favorecer a recuperação de MOS e nutrientes no solo, entretanto conservar a MOS em áreas úmidas ocasiona alterações contínuas no ambiente em função das mudanças na microbiota e nos processos químicos que se alternam entre uma condição aeróbia e outra anaeróbia (ROSA et al., 2011).

2.6 Granulometria do solo

Segundo Oliveira (2008) o solo é considerado um corpo tridimensional formado por uma fase gasosa e líquida que ocupa os espaços porosos, uma fase sólida por partículas minerais e orgânicas de diversos tamanhos e uma fase viva constituída pela biota do solo. A fração sólida apresenta desde frações coloidais até cascalhos, calhaus de dimensões centimétricas e os matacões que pode atingir mais de metro de diâmetro, além de fragmentos de tecidos animais e vegetais.

Atualmente ainda se pensa que solo fértil e produtivo são solos de textura argilosa, entretanto Santos et al. (2008) consideraram que entre os produtores de soja a obtenção de produtividade em solos de textura média e arenosa são semelhantes ou até maiores quando comparadas a solos de textura argilosa, mesmo sabendo que a produtividade da soja é limitada por baixos teores de potássio, cálcio em solo mais arenosos, assim pode se considerar que a produtividade do solo é independente da textura do solo e condições climáticas.

Os teores de argila do solo podem ser reduzidos sobre cultivo intensivo de culturas anuais, devido à redução da espessura do horizonte superficial, devido à remoção por erosão com permanência seletiva das partículas de areia (MACHADO et al., 2008).

A textura do solo tem a porosidade como reflexo direto da estrutura do solo, pois os poros são determinados pelo arranjo e geometria das partículas sendo diferenciadas por forma,

comprimento, largura e tortuosidade, sendo os poros distinguidos em macro e microporos do solo aos quais são associados os ambientes onde ocorrerão os processos de aeração e drenagem, onde solos arenosos possuem partículas maiores por apresentarem espaço constituído por poros de maior diâmetro como macroporos, por outro lado o volume total de poros é menor em solos de textura argilosa (KLEIN, 2005).

Wohlenberg et al. (2004) encontrou correlação significativa entre agregados maiores que 2,0 mm e o CO do solo nas profundidades de 0,0-2,50, assim indicando que compostos orgânicos podem ter atuação na formação da estabilidade de agregados, também encontraram correlação significativa entre o conteúdo da MO e índice de estabilidade de agregados, este fato ocorre porque as moléculas orgânicas atuam na formação e estabilidade dos agregados, além de servirem de fonte de energia para os microrganismos, que são importantes agentes de agregação.

Os solos predominantes no estado de Mato Grosso são os Latossolos e Argissolos de textura média argilosa, de média a baixa fertilidade (SALTON, 2005). Sendo os Latossolos classificados como solos profundos e intemperizados e os Argissolos como menos poros, estes solos são constituídos de argila de baixa atividade, cuja maior parte dos nutrientes disponíveis estão relacionadas com a MOS (NOVAES FILHO et al., 2007).

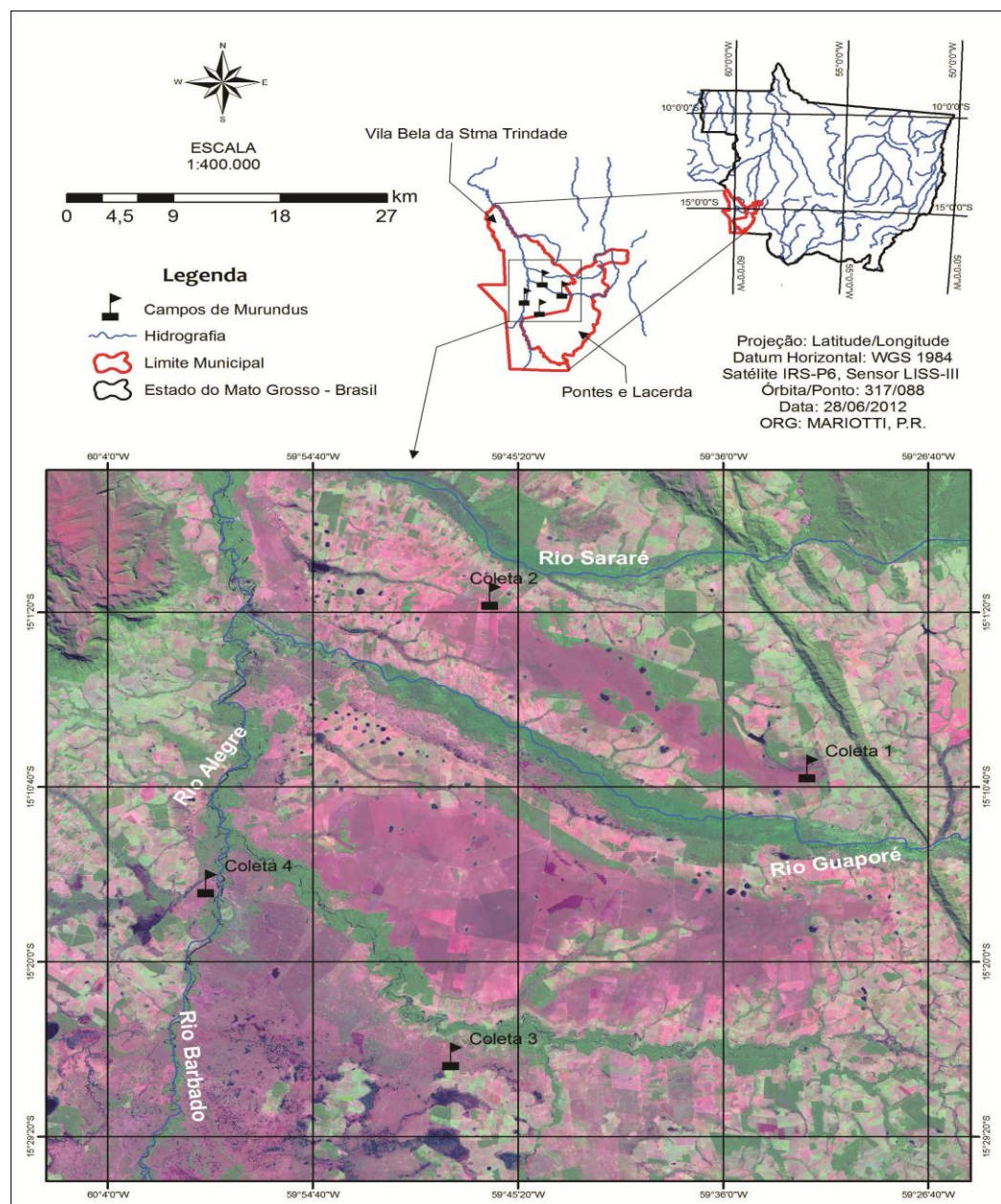
Wohlenberg et al. (2004) encontraram resultados que evidenciam que o mecanismo dominante de estabilização dos agregados deste solo está relacionado com o teor de matéria orgânica. À medida que esse diminui, principalmente pelo preparo excessivo do solo ou baixo aporte de material orgânico pelos sistemas de cultivos, decresce a estabilidade dos agregados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Áreas de estudo

Foram selecionadas áreas úmidas localizadas entre os municípios de Vila Bela da Santíssima Trindade e Pontes e Lacerda na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso (Figura 3), no período da seca de agosto a outubro.

Figura 3-Localização da área de estudo e dos pontos de amostragem.



Fonte: Santos (2013) dados não publicados.

Essa região possui clima Tropical Continental, com características de úmido a sub-úmido, com pluviosidade entre 1.200 a 1.500 mm anuais. Constituem-se em áreas planas, com altitudes em torno de 200 m elaboradas em sedimentos arenosos, siltico-arenosos e areno-conglomeráticos recentes, sendo que as baixas declividades dificultam o escoamento das águas, tornando essas áreas susceptíveis às inundações periódicas (MOREIRA;VASCONCELOS,2007).

3.2 Coletas das amostras

Para a coleta das amostras de solo foram selecionados três sistemas de vegetação: área natural sem uso (referência) (AN), pastagens nativa em uso (PNU) e pastagens cultivadas (PC).

Foram abertas mini-trincheira de 0,50 m × 0,50 m × 0,40 m, onde foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m totalizando 108 amostras em 12 repetições, sendo as mesmas conduzidas ao Laboratório de Solos da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) para secagem ao ar e posterior análise.

Logo após a secagem, as amostras foram peneiradas (abertura de malha de 2 mm), trituradas em gral de porcelana e peneiradas novamente em peneira de 80 mesh. A determinação do carbono orgânico feita pelo método Walkley-Black (oxidação úmida), sendo pesadas 0,5 g de solo em um erlenmeyer de 125 mL, no qual foi adicionado 10 mL de solução de dicromato de potássio 0,4 mol/L, com um branco incluso com 10 mL de solução de dicromato de potássio (para controle da solução) e em seguida tampava-se o erlenmeyer com papel alumínio e colocava-o na chapa aquecedora até a fervura branda por 5 minutos.

Após a retirada dos erlenmeyer da chapa aquecedora, era adicionado 80 mL de água destilada e 2 mL de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina, em seguida era titulado com a solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 N, até que a cor azul desaparecesse dando lugar a cor verde, o qual era anotado o volume de sulfato ferroso amoniacal gastos para titulação (EMBRAPA, 1997).

Determinação:

$$CO \text{ (g/kg)} = (40 - \text{volume gasto}) \times f \times 0,6$$

$$f = 40 / \text{volume sulfato ferroso gasto na prova em branco}$$

A porcentagem de matéria orgânica é calculada multiplicando-se o resultado do carbono orgânico por 1,724. Este fator é utilizado em virtude de se admitir que, na composição média do húmus, o carbono participa com 58%.

Determinação:

$$\text{Matéria orgânica (g/kg)} = \text{CO (g/kg)} \times 1,724$$

A metodologia de determinação da granulometria do solo foi pelo método da pipeta (EMBRAPA, 1997). Depois do solo seco foram colocados 20g de solo em becker de 250 ml e adicionado 100 ml de água destilada e 10ml de solução normal de hidróxido de sódio (dispersante), e em seguida foi agitado com bastão de vidro e colocado em repouso durante uma noite, cobrindo o copo com uma placa de vidro.

O conteúdo foi transferido para copo metálico do agitador elétrico “stirrer” com o auxílio de um jato de água destilada, deixando o volume em torno de 300 ml e agitando durante 15 minutos. Logo após os 15 minutos o conteúdo foi passado através de uma peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 0,053 (nº 270), colocada sobre um funil apoiado em um suporte, tendo logo abaixo uma proveta de 1.000ml. Após lavou-se o material retido na peneira com água, transferindo a areia fina e levada para a lata e para a estufa seguida de pesagem da amostra no dia seguinte, concluindo, assim, a determinação da argila, areia e do resíduo da prova em branco.

Determinaram-se os valores das frações de acordo com as seguintes expressões:

$$\text{Teor de argila} = [\text{argila (g)} + \text{dispersante (g)}] - \text{dispersante (g)} \times 1.000$$

$$\text{Teor de areia fina} = \text{areia fina (g)} \times 50$$

$$\text{Teor de areia grossa} = [\text{areia fina (g)} + \text{areia grossa (g)}] - \text{areia fina} \times 50$$

$$\text{Teor de silte} = 1.000 - [\text{argila (g)} + \text{areia fina (g)} + \text{areia grossa (g)}]$$

3.3 Análises estatísticas

Foram utilizados procedimentos paramétricos e não paramétricos na análise estatística. Inicialmente foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis analisadas

e quando atendidos a este pressuposto, foram utilizados a ANOVA e teste de média de Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade.

Quando as variáveis não seguiram a distribuição normal, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Os teores de matéria orgânica e os teores de argila dos solos, foi feita a correlação de Pearson para verificação da relação existente entre essas variáveis e as demais frações texturais do solo para posterior construção da regressão. Todas as análises foram executadas utilizando-se o software R versão 2.13.1. (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros estatísticos referentes aos atributos analisados estão na Tabela 1. Há uma grande amplitude para os atributos texturais analisados nas áreas amostradas, fato confirmado pela distribuição não paramétrica dos dados e pela pouca proximidade dos valores de média e mediana desses atributos. No entanto, para os teores de MOS os resultados apresentaram normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($P > 0,05$) (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

Tabela 1. Estatística descritiva dos atributos avaliados em campos de murundus da região do Vale do Guaporé-MT.

Parâmetro estatístico	Argila (g kg^{-1})	Areia (g kg^{-1})	Silte (g kg^{-1})	MOS ¹ (g kg^{-1})
Média	217,98	639,03	142,98	16,57
Mediana	175,05	754,81	80,43	14,5
Desvio padrão	131,24	243,95	134,66	7,5
Mínimo	53,90	76,20	1,22	4,8
Máximo	605,90	922,43	535,34	39,9

¹ MOS = matéria orgânica do solo

Fonte: Elaborado pela autora

Os teores médios da granulometria e MOS de cada área estudada estão na Tabela 2. Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) para os teores de matéria orgânica nos ambientes avaliados. Desta forma, pode se afirmar que não houve impacto causado pelo uso aplicado as áreas, que é de pouca intensidade. Ao contrario disso, Sousa et al. (2011) afirmam que pode ocorrer uma diminuição significativa dos teores de MOS ou de CO nos solos de áreas úmidas antropizadas. Os baixos teores de MOS nestes ambientes são compreendidos pelo fato de que apesar de os mesmos ficarem alagados temporariamente parte do ano, estes solos não acumulam matéria orgânica, devido às condições ambientais (temperatura e umidade) favorecem a rápida decomposição dos resíduos orgânicos presentes no solo.

Cardoso et al. (2009) verificaram que a substituição da floresta nativa no Pantanal por área de pastagem cultivada promoveu reduções nos teores de (CT) e (Cmic) sobre pastejo contínuo e isso contribuiu provavelmente para a degradação desta área ao longo dos anos, já que se tratam de solos com baixa fertilidade natural, e sem nenhum tipo de manejo empregado para melhorar as condições do solo e corrigir a acidez.

Contudo, de acordo com Bayer e Mielniczuk (2008), o conteúdo de MOS, sob vegetação natural, encontra-se estável, e o uso agrícola altera esse conteúdo, em que se

observa normalmente redução acentuada, quando utilizados métodos de preparo com intenso revolvimento do solo e sistemas com baixa adição de resíduos vegetais.

Tabela 2. Teores de matéria orgânica do solo (MOS) e argila dos solos de áreas úmidas da região do Vale do Guaporé-MT na camada 0-0,40 m.

Ambiente	MOS¹ (g kg⁻¹)	Argila (g kg⁻¹)	Areia (g kg⁻¹)	Silte (g kg⁻¹)
Pastagem cultivada	15,3	168,95	789,93	55,76
Área natural sem uso	17,6	217,70	657,54	131,62
Pastagem natural em uso	12,5	149,75	772,26	83,84
CV%	43	56	37	94
p-valor ²	0,14	0,07	0,35	0,42

Fonte: Elaborado pela autora

¹ MOS = matéria orgânica do solo

² Teste de Kruskal-Wallis

De acordo com Scott et al. (1996) a textura influencia o microambiente solo e a mineralização da MOS de várias formas. À medida que o conteúdo de argila aumenta, a área superficial da matriz mineral do solo e o potencial de estabilização da MOS aumentam, ajudando a explicar os menores teores de matéria orgânica na área natural em uso quando comparado com as outras duas áreas.

Para os atributos de textura, embora não haja diferença entre os ambientes avaliados, deve-se considerar que a textura também influencia de atributos físicos do solo, pela modificação na distribuição do tamanho e continuidade dos poros e estabilidade de agregados (LEITE; MENDONÇA, 2003) estes fatores alteram a disponibilidade de água do solo, a difusão de gases e o movimento de organismos neste ambiente (HASSINK et al., 1993) e consequentemente, o acesso microbiano à MOS fisicamente protegida.

Os teores de MOS e argila do solo nas diferentes profundidades encontram-se na Tabela 3. Houve diferença entre as profundidades ($p < 0,05$), exceto para os teores de areia e silte ($p < 0,05$). Os maiores valores de MOS foram observados na camada superficial de 0,0-0,10m. Moreira e Malavolta (2004) também encontraram teores de MOS com maiores valores na camada de 0,0–0,10 m, havendo diminuição significativa nas camadas inferiores. A redução média nas camadas amostradas foi de 24,0% da camada de 0,0–0,10m para 0,10–0,20 m, 22,6%, da camada de 0,10–0,20 m para 0,20–0,40m e 14%. Observa-se que os maiores os teores de MOS estão na camada de 0,0-0,10 m devido ao acúmulo de resíduos orgânicos na superfície solo, enquanto os teores de argila aumentam em função do aumento da profundidade do solo.

De acordo com Brinkman et al. (1970) os valores da fração areia para áreas úmidas podem ser associados a uma perda de argila pelo processo de ferrólise que geralmente ocorre em condições de alagamento sazonal associado à presença de CO, pois a fonte de energia para a fase aeróbica do processo e o alagamento gera condições para a fase anaeróbica do processo, resultando assim na redução dos teores de argila nas camadas mais profundas.

Tabela 3. Teores de matéria orgânica do solo (MOS) e granulometria de solos de áreas úmidas da região do Vale do Guaporé-MT nas diferentes profundidades.

Profundidade (m)	MOS (g kg ⁻¹)	Argila (g kg ⁻¹)	Areia (g kg ⁻¹)	Silte (g kg ⁻¹)
0-0,10	23,7	154,00	775,56	69,50
0,10-0,20	16,1	184,85	754,81	75,11
0,20-0,40	11,1	199,70	709,68	88,00
CV%	28	59	38	94
P-valor ¹	<0,001	0,0471	0,1563	0,7639

Fonte: Elaborado pela autora

¹Kruskal-Wallis

Em áreas úmidas os solos ácidos geralmente apresentam uma menor quantidade de argila nas camadas superficiais em relação aos horizontes mais profundos, essas condições relatadas podem ser aplicadas às áreas úmidas existentes na região do Vale do Guaporé, principalmente pelo fator da sazonalidade entre os ciclos de cheia e seca, e são confirmadas pelos teores de argila crescentes em profundidade (BRINKMAN et al., 1973), favorecendo a translocação de argila para as camadas inferiores.

Os resultados da correlação (r) linear de Pearson entre os teores de matéria orgânica e argila do solo encontram-se descritos na Tabela 4. Como pré-requisito da análise de regressão, a correlação existente entre os teores de argila e MOS apesar de muito significativa não implica no fornecimento de um bom modelo de regressão.

Tabela 4. Correlação de Pearson (r), significância da correlação (p-valor), entre as variáveis MOS (g kg⁻¹) e teor de argila (g. kg⁻¹) nas profundidades 0-10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m de solos de campos de murundus no Vale do Guaporé, sudoeste do estado de Mato Grosso.

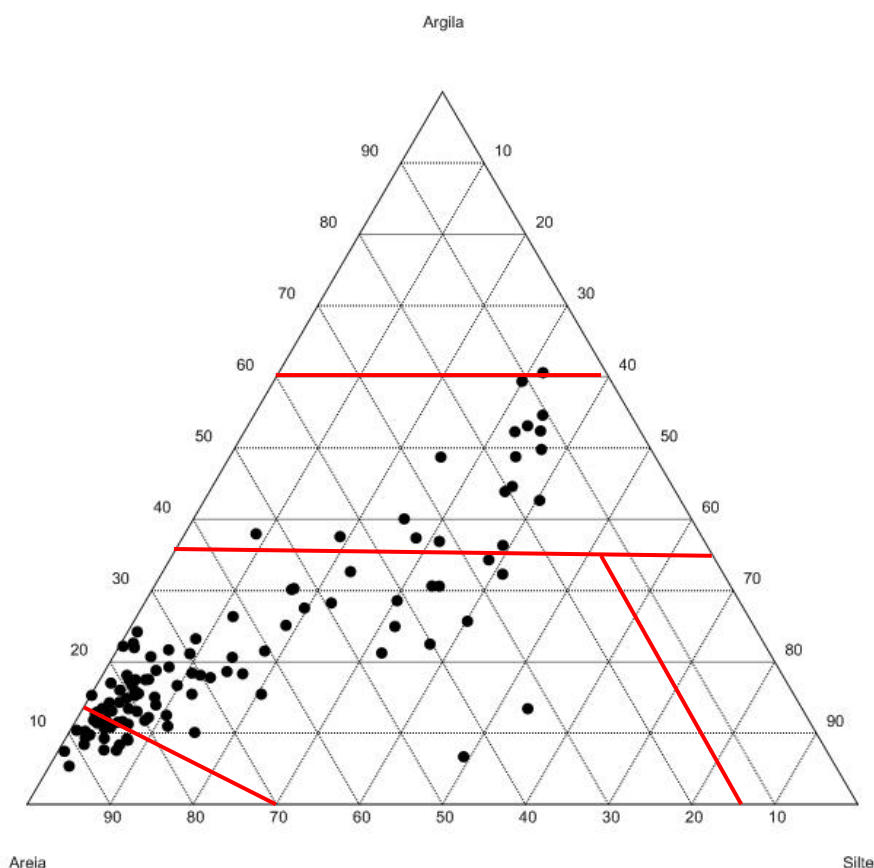
Profundidade (m)	p-valor	Correlação de Pearson
0-0,10	0,001	0,501
0,10-0,20	0,003	0,470
0,20-0,40	0,320	0,108

Fonte: Elaborado pela autora

A correlação positiva entre as variáveis indica o aumento nos teores de MOS quando há aumento nos teores de argila no solo. Com base na correlação de Pearson que explica cerca de 50% da variação dos teores da MOS em função dos teores de argila do solo pode-se afirmar que o restante da variação de (50%) na profundidade de 0,010 m são por causas não identificadas no presente estudo. Como a maioria das áreas amostradas apresentaram baixos teores de argila, com predominância da fração areia (Figura 4) é fundamental a adoção de manejo que vise a manutenção e aumento dos teores da MOS, tendo em vista o risco de arenização dessas áreas.

De acordo com Leite e Mendonça (2003) a textura do solo influencia na taxa de reciclagem da MOS ativa, assim à medida que o conteúdo de silte e argila aumenta, os teores de matéria orgânica aumentam linearmente sendo sua eficiência de estabilização mais lenta.

Figura 4: Classificação textural dos solos amostrados nas áreas úmidas da região Vale do Guaporé, sudoeste do estado de Mato Grosso.



Fonte: Elabora pela autora.

Em solos de várzea, o aporte de resíduos contribui de maneira similar para o acúmulo de matéria orgânica, mas pouco se conhece sobre o efeito de preparos de solo na dinâmica da

matéria orgânica em solos com drenagem restrita. Nesses solos, a decomposição da matéria orgânica, na ausência de O_2 , usualmente ocorre em menores taxas do que em solos aerados e é dependente de receptores de elétrons como íon Fe, Mn e SO_4 , resultando na oxidação parcial do C orgânico (NASCIMENTO et al., 2009).

Nos solos arenosos a MOS apresenta decomposição mais rápida, o que talvez explique os baixos teores observados em todas as áreas amostradas. Segundo Pillon, Mielniczuk e Martin Neto (2002) a proteção física da MO pode ser usada para interpretar os acúmulos ou perdas de MO em solos com matriz arenosa ou argilosa.

Em solo arenoso, o arranjo das partículas primárias resulta em uma distribuição de poros de maior tamanho, o que facilita o acesso microbiano à MOS. Os agentes ligantes orgânicos são oxidados mais facilmente, e a estabilidade dos agregados é extremamente dependente da contínua adição de resíduos vegetais e da atividade da fauna no solo.

O revolvimento do solo resulta em rápido declínio da MOS e da estabilidade de agregados. Dessa forma em solos arenosos, há maior dificuldade em atingir altos níveis de MOS devido à maior acessibilidade dos organismos decompositores.

5 CONCLUSÕES

Os baixos teores de matéria orgânica do solo em áreas úmidas podem ser explicados pela granulometria desses solos os quais, por serem de textura média a arenosa, não favorecem seu acúmulo.

Os teores de matéria orgânica foram maiores na profundidade de 0,0-0,10 m em função do acúmulo de resíduos na superfície do solo.

As diferentes áreas estudadas não afetaram os teores de matéria orgânica e argila do solo dos campos de murundus, indicando que os ambientes analisados não sofreram alterações decorrentes do manejo atual.

REFERÊNCIAS

- ABDON M. de M. **Os impactos ambientais no meio físico – erosão e assoreamento na bacia hidrográfica do rio taquari, MS, em decorrência da pecuária.** 2004. 302p. Tese (Doutorado em engenharia de São Carlos) Universidade de São Paulo, São Carlos –SP 2004.
- ALMEIDA, R. G. de; NASCIMENTO JUNIOR, D. do ; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; REGAZZI, A. J.; BRÂNCIO, P. A.; FONSECA, D. M. da; OLIVEIRA, M. P. Produção Animal em Pastos Consorciados sob três Taxas de Lotação, no Cerrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.852-857, 2002.
- ARAÚJO, A. P. C.; BICALHO, A. M. S. M.; FACINCANI, E. COSTA I. B. C. Pantanal: Um espaço em transformação. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005. p. 1159-1174.
- BAYER, C. **Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas de manejos de solos.** Porto Alegre, 1996. 240p. Tese (Doutorado em Agronomia Ciência do Solo). Programa de Pós Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo em ecossistemas tropicais e subtropicais.** 2.ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.7-18.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; MARTIN-NETO, L.; PILLON, C.N. & SANGOI, L. Changes in soil organic matter fractions under subtropical no-till cropping systems. **Soil Science Society American Journal**, v. 65, p. 1473-1478, 2001.
- BORTOLON, E. S. O.; MIELNICZUK, J. TORNQUIST, C. G.; LOPES F. ; GIASSEN, É. BERGAMASCHI, H. Potencial de Uso do Modelo Century e SIG para Avaliar o impacto da agricultura sobre estoques regionais de carbono orgânico do solo. **Revista Brasileira Ciência Solo**, Viçosa, v. 36, p.831-849, 2012.
- BRIKMAN, R. Ferrolisys, a hidromorphic soil forming process. **Geoderma**, v.3: p.199-206, 1970.
- BRINKMAN, R.; JONGMANS, A.G.; MIEDEMA, R.; MAASKANT, P. Clay decomposition in seasonally wet, acid soils: micromorphological, chemical and mineralogical evidence from individual argillans. **Geoderma**, v.10, n. 197, p. 259-270, 1973.
- CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; FREITAS, D. A. F. Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 613-622, 2011.
- CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; MOREIRA, F. M. S.; CURI, N. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.44, n.6, p.631-637, jun. 2009.

CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; SILVA, C. A.; CURI, N., FREITAS, D. A. F.; Estoques de carbono e nitrogênio em solo sob florestas nativas e pastagens no bioma Pantanal. **Pesquisa. Agropecuária. Brasileira**, Brasília, v.45, n.9, p.1028-1035, set. 2010.

CERRI, C. E. P.; FEIGL, B.; CERRI, C.C. Dinâmica da matéria orgânica do solo na Amazônia. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. de O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2.ed. Porto Alegre. 2008. p.325-358,.

CONCEIÇÃO, P. C.; AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Seção vi - manejo e conservação do solo e da água: Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p.777-788, 2005.

COSTA M. A. T.; TORMENA C. A.; LUGÃO S. M. B.; FIDALSKI J. ; NASCIMENTO W. G. do.; MEDEIROS F. M. de. Resistência do solo à penetração e produção de raízes e de forragem em diferentes níveis de intensificação do pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v.36, 2012 p.993-1004.

COSTA, M. N. X. da. **Desempenho de duas gramíneas forrageiras tropicais tolerantes ao estresse hídrico por alagamento em dois solos glei humicos**. 2004. 89p. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2004.

CRISPIM, S. M. A.; ABREU, U. G. P. de ; PELLEGRIN, L. A.; SANTOS, S. A. **Incremento das pastagens cultivadas na planície pantaneira em Corumbá-MS**. Embrapa Pantanal. **Corumbá-MS**, n. 90, p.1-3. 2005. Disponível em <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM090.pdf>> Acesso em 15 abr.2013.

CRISPIM, S. M. A.; ABREU, U. G. P. de; PELLEGRIN, L. A.; SANTOS, S, A. **10 anos de implantação das braquiárias na planície pantaneira, Corumbá –MS**.Embrapa Pantanal,Corumbá – MS,2p. 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM106>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

CUNHA, T. J. F.; MADARI, B. E. ; BENITES, V. de M.; CANELLAS, L. P.; NOVOTNY, E. H.; MOUTTA, R. de O. ; TROMPOWSKY, P. M.; SANTOS, G. de A. Fracionamento químico da matéria orgânica e características de ácidos húmicos de solos com horizonte a antrópico da amazônia (Terra Preta). **Revista Acta Amazonica**, v. 37 n.1, p.91-98, 2007.

DEMATTE, J. A. M.; BORTOLETTO, M. A. M.; VASQUES, G. M.; RIZZO R.Quantificação de matéria orgânica do solo através de modelos matemáticos utilizando colorimetria no sistema munsell de cores.**Bragantia**. Campinas, v. 70, n. 3, p.590-597, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. Alternativas para recuperação de pastagens degradadas na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA PECUÁRIA DA AMAZÔNIA - AMAZONPEC, 2008 Belém – PA. **Anais...** Belém: Paragominas- Pará. 2008 CD- ROM.

DIAS-FILHO, M. B. Opções forrageiras para áreas sujeitas ao encharcamento ou alagamento temporário. **Embrapa Amazônia Oriental**,Belém – PA, 34 p. 2006.

DIAS-FILHO, M. B.; Lopes, M. J. dos S. Triagem de forrageiras para tolerância ao excesso de água no solo. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém – PA, Mar.2012. (Documentos 381).

DIAS-FILHO, M. B. Opções forrageiras para áreas sujeitas a inundação ou alagamento temporário. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 22. 2005 Piracicaba. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 2005, p.71-93. 2005

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Plano Diretor do CPAP**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 41p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS. 1997.212p.

FERREIRA, E. S.; PIERANGELI, M. A. P.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. A. S.; OLIVEIRA, E. M. de; COSTA, F. G. da, ROCHA, J. de O. F. G.; OLIVEIRA, E. B. de; Relação entre matéria orgânica e granulometria do solo em áreas úmidas utilizadas como pastagem no vale do Guaporé, sudoeste do estado de mato grosso. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA – ZOOTECH, 2013, Foz do Iguaçu – PR. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNIOESTE/ UTFPR- ABZ, 2013.p. 4 CD-ROM

FIGUEIREDO, C. C.; RAMO, M. L. G.; TOSTES, R. Propriedades físicas e matéria orgânica de um Latossolo vermelho sob sistemas de manejo e cerrado nativo. **Bioscience and Environment**, v. 103, p.357-363, 2008.

FIGUEIREDO, D. de; SATO, M. ; JAER, M. ; SILVA, R. A. da; BATISTA, S. Zoneamento socioeconômico ecológico de Mato Grosso. **Caderno Pedológico**. Cuiabá – Mato Grosso, 33p. 2009.

HASSINK, J.; BOUWMAN; L. A.ZWART, K. B.; BRUSSAARD, L. Relationship between habitable pore space, soil biota and mineralization rates in grassland soils. **Soil Biology Biochemistry**, v. 25, p. 47-55, 1993.

KLEIN, V. A. **Propriedades do solo e manejo da água em ambientes protegidos com cultivo do morangueiro e figueira**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo (UPF)- RG. 2005. 61 p.

LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. de S. Modelo Century de dinâmica da matéria orgânica do solo: equações e pressupostos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria – RS. v.33, n.4, p.679-686, 2003.

MACHADO, J. L.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J. ; SCAPIM, C. A. Inter-relações entre as propriedades físicas e os coeficientes da curva de retenção de água de um Latossolosob diferentes sistemas de uso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p. 495-502. 2008.

MACHADO, P. L. O. de A. **Manejo da matéria orgânica de solos tropicais**. Rio de Janeiro Embrapa Solos, 2001. 20 p. (Documentos, 24).

MATTOS, J. L. S. de; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M, y. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria* sob alagamento em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.3, p.765-773, 2005.

MORAES, A. S. **Pecuária e conservação do Pantanal: análise econômica de alternativas sustentáveis – o dilema entre benefícios privados e sociais**. 2008.265 p.Tese (Doutorado), Universidade Federal de Pernambuco.Recife, 2008.

MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n. 11, p.1103-1110, 2004.

MOREIRA, F. M. DE S.; SIQUEIRA J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2 ed. Lavras: Atual e Ampla- UFLA, 2006. 729 p.

MOREIRA, M. L. C.; VASCONCELOS, T. N. N. **Mato Grosso: solos e paisagens**. Cuiabá: Entrelinhas, 2007. 272p.

NASCIMENTO, P. C. do; LANI, J. L.; MENDONÇA, E. de S.; ZOFFOLI, H. J. de O.; PEIXOTO, H. T. M. Teores e características da matéria orgânica de solos hidromórficos do Espírito Santo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 339-348, 2010.

NASCIMENTO, P. C. do; BAYER, C.; SILVA NETTO, L. de F. da; VIAN, A.C.; VIEIRO, F.; MACEDO, V. R. M.; MARCOLIN, É. Sistemas de manejo e a matéria orgânica de solo de várzea com cultivo de arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.6, p.1821-1827, 2009.

NOVAES FILHO, J. P.; COUTO, E. G.; OLIVEIRA V. A. de; JHNSON, M. S.; LEHMANN, J. ; RIHA S. S. Variabilidade espacial de atributos físicos de solo usados na identificação de classes pedológicas de micro-bacias na Amazônia meridional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.1, p. 91-100. 2007.

NUNES, J. A. S.;SILVEIRA, M. H. D.;SILVA, T. J. A. da; NUNES, P. C. M.;CARVALHO, K. dos S. Velocidade de infiltração pelo método do infiltrômetro anéis concêntricos em Latossolo vermelho de cerrado. **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n. 15, p. 1685-1692, 2012.

OLIVEIRA, F. H. T.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: ALVAREZ. V.; V. H.; SCHAEFER, C. E. G. R.; BARROS, N. F.; MELLO, J. W. V.; COSTA, L. M. (Org.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 2, p. 393-486, 2002.

OLIVEIRA, J. B. de. **Pedologia aplicada**. 3 ed. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592 p.

PILLON, C. N.; MIELNICZUK, J.; MARTIN NETO, L. **Dinâmica da matéria orgânica no ambiente**. Pelotas- RG. Embrapa Clima Temperado, 2002. 41p. (Documentos, 105).

QUEIROZ, D. S., CASAGRANDE, D. R.; MOURA, G. de S.; SILVA, E. A. da; VIANA M. C. M.; MENDES J. R. Espécies forrageiras para produção de leite em solos de várzea **Revista Brasileira Zootecnia**, v.41, n.2, p.271-280, 2012.

R DEVELOPMENT CORE TEAM.**R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, (2011). Disponível em: <www.R-project.org/>. Acesso em: 16 de janeiro 2013.

RESENDE, I. L. de M.; ARAÚJO, G. M. de; OLIVEIRA, A. P. de A.; OLIVEIRA, A. P. de; ÁVILA JÚNIOR, R. S. de. A Comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. **Acta Botânica Brasileira**, Novo Horizonte Feira de Santana – BA v.18, n. 1, p. 9-17, 2004.

RIBEIRO, D. O. **Impacto da agricultura nos estoques e na labilidade da matéria orgânica em solo sob coval no cerrado**. 2012. 56 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, Jataí – GO, 2012.

ROSA, C. M. da; CASTILHOS, R. M. V.; PAULETTO, E. A.; PILLON, C. N.; LEAL, O. dos A. Conteúdo de carbono orgânico em Planossolo Háplico sob sistemas de manejo do arroz Irrigado. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, p. 1769-1776, 2011.

ROSCOE, R.; BODDEY, R. M.; SALTON, J. C. Sistemas de manejo e matéria orgânica do solo. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M.; SALTON, J. C. **Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: Modelagem matemática e métodos auxiliares**. Dourados: ed. Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p.17-42.

SALTON, J. C. **Matéria orgânica e agregação do solo na rotação lavoura-pastagem em ambiente tropical**. 2005. 178 p. tese de (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SANCHES, R. A.; ROSSETE, A. N; REZENDE, A. C. P.; ALVES, H. Q. BÔAS, V. Subsídios para A Proteção De Áreas Úmidas Da Bacia Do Rio Xingu (Mato Grosso, Brasil). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.489-498, 2012.

SANTOS F. C. dos. ; NOVAIS R. F.; NEVES J. C. L.; FOLONI J. M.; ALBUQUERQUE FILHO M. R. de. KER J. C. Produtividade e aspectos nutricionais de plantas de soja cultivadas em solos de cerrado com diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p. 2015-2025, 2008.

SANTOS, A. C. DO; SALCEDO, H. I. Fertilidade nas áreas de várzea e topo em função do uso do solo e posição do relevo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v.10, n.2, 2010.

SANTOS, A. S; COSTA, C. **Manejo sustentável das pastagens nativas: uma ação essencial para a implantação de um sistema orgânico de produção no pantanal**. Corumbá – MS, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt07.pdf>> Acesso em: 16 de abril 2013.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. P.; CRISPIM, S. M. A.; PADOVANI, C. R.; SORIANO, B. M. A.; CARDOSO, E. L.; Moraes A. S. de Simulações de estimativa da capacidade de suporte das áreas de campo limpo da sub-região da Nhecolândia, pantanal. **Boletim de Pesquisa. Embrapa Pantanal**, Corumbá, MS, v. 52, p. 1-22, 2003.

SANTOS, S. A.; SORIANO, B. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P. de. **Cheia e seca no pantanal: importância do manejo adaptativo das fazendas**. Embrapa pantanal, Corumbá - MS, n.120,3 p., 2007. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM120>>. Acesso em: 26 Mar. 2013.

SANTOS, S.; COSTA, C. Manejo sustentável das pastagens nativas; uma ação essencial para a implantação de um sistema orgânico de produção no pantanal. In: CONFERENCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE. Corumbá, Brasil. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002.

SATO, J. H.; FIGUEIREDO, C. C. de; LEÃO, T. P.; RAMOS, M. L. G.; KATO, E. Matéria orgânica e infiltração da água em solo sob consórcio milho e forrageiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande - PB, v. 16, n. 2, p. 189-193, 2012.

SCOTT, N. A.; COLE, C. V.; ELLIOTT, E. T.; HUFFMAN, S. A. Soil textural control on decomposition and soil organic matter dynamics. **Soil Science Society America Journal**, v. 60, p.1102-1109, 1996.

SILVA NETO, L. de F. da. **Pedogênese e matéria orgânica de solos hidromórficos da região metropolitana de porto alegre**. 2010. 117 p. Tese (Doutorado), faculdade de agronomia, universidade federal do rio grande do sul, Porto Alegre, 2010.

SILVA, J. E. da; RESCK, D. V. S.; CORAZZA, E. J.; VIVALDI, L. Carbon storage in clayey Oxisol cultivated with pastures in the “Cerrado” region, Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.103, p.357-363, 2004.

SILVA, M. J. da; SATO, M. T. Territórios em tensão: O mapeamento dos conflitos socioambientais do estado de Mato Grosso – Brasil. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. 15, n. 1, p. 1 -28, jan./abr. 2012.

SILVA, R. R. da; SILVA, M. L. N.; CARDOSO, E. L.; MOREIRA F. M. de S.; CURI, N.; ALOVISI, A. M. T. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica campos das vertentes – MG. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 34, p.1585-1592, 2010.

SOUSA, R. F. de; NASCIMENTO, J. L. do; FERNANDES E. P.; LEANDRO W. M.; CAMPOS, A. B. de. Matéria orgânica e textura do solo em veredas conservadas e antropizadas no bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande- PB, v.15, n.8, p.861–866, Jun. de 2011.

TEIXEIRA, A. de P.; ASSIS, M. A. Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil, **Revista Brasileira de Botânica**, V.28, n.3, p.467-476, jul/-set. 2005.

TEIXEIRA, F. A.; PIRES A. J. V.; VELOSO, C. M. Intensidade de pastejo sobre a produção, qualidade e perdas em *Panicum maximum*. **Revista Electrónica de Veterinaria-REDVET** Madrid-Espanha. v.11, n.10, outubro /2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>> Acesso em: 10 de Mar. 2013.

WOHLENBERG, E. V. REICHERT, J. M.; REINERT D. J; BLUME, E. Dinâmica da agregação de um solo franco-arenoso em cinco sistemas de culturas em rotação e em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p.891-900, 2004.