

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

KEYLA BATISTA ALVES DA SILVA

**CLASSE TEXTURAL E TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS SOB
VEGETAÇÃO NATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO**

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2023

KEYLA BATISTA ALVES DA SILVA

**CLASSE TEXTURAL E TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS SOB
VEGETAÇÃO NATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. MARIA APARECIDA PEREIRA PIERANGELI

KEYLA BATISTA ALVES DA SILVA

**CLASSE TEXTURAL E TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS SOB
VEGETAÇÃO NATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia
da Universidade do Estado de Mato Grosso, como
parte das exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM 19/06/2023



Documento assinado digitalmente

MARIA APARECIDA PEREIRA PIERANGELI

Data: 03/07/2023 09:05:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Maria Aparecida Pereira Pierangeli
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente

SILVERIO TEIXEIRA DOS SANTOS

Data: 20/06/2023 16:08:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Silverio Teixeira Dos Santos
Prof. Me.



Documento assinado digitalmente

UBIARA HENRIQUE GOMES TEIXEIRA

Data: 03/07/2023 09:30:09-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ubiara Henrique Gomes Teixeira
Prof. Dr.

|
|

Dedico este trabalho aos meus Avós Maternos, em especial a
minha querida Vovó Nair (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pela vida e saúde, aos meus Avós Maternos por todo esforço em me educar, a minha Mãe e aos meus Irmãos que tanto amo, agradeço ao meu companheiro por toda compreensão e a amparo, agradeço também a minha orientadora, por toda ajuda, ensinamento e paciência; agradeço a banca avaliadora e demais professores e aos Amigos que fiz durante essa jornada. Os agradeço.

*Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é
senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria
menor se lhe faltasse uma gota.*

(Madre Tereza de Calcutá)

CLASSE TEXTURAL E TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS SOB VEGETAÇÃO NATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO

RESUMO: Conhecer os atributos químicos, físicos e biológicos de solos sob vegetação nativa é essencial para se estabelecer padrões de comparação com áreas sob intervenção antrópica sendo o teor da matéria orgânica e sua dinâmica no solo são componentes importantes no manejo, pois contribuem expressivamente para a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo. O objetivo geral do trabalho foi avaliar se há correlação entre a granulometria e os teores de matéria orgânica do solo em áreas sob vegetação nativa no estado de Mato Grosso. Para a realização desse estudo amostras de solo, na profundidade de 0-0,2 m foram coletadas em áreas de vegetação nativa do Estado de Mato Grosso, em pontos selecionados de acordo com a geologia do estado. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos I do campus da Universidade do Estado de Mato Grosso de Pontes e Lacerda. Nessas amostras foram determinadas a granulometria do solo (argila, silte e areia), pelo método da pipeta e os teores de matéria orgânica do solo por oxidação com dicromato de potássio. Os resultados obtidos foram submetidos a análise estatística descritiva e de regressão linear. Os teores de argila variaram de 36 a 627, com média igual a 226 g kg⁻¹ e a matéria orgânica variou de 7 a 53, com média igual a 26 g kg⁻¹. No presente estudo, foi observado que a textura do solo tende a influenciar os teores de matéria orgânica do solo, os quais são mais elevados em solos mais argilosos.

Palavras-chave: carbono orgânico, areia, argila

TEXTURE CLASS AND ORGANIC MATTER CONTENT IN SOILS UNDER NATIVE VEGETATION IN THE STATE OF MATO GROSSO

ABSTRACT: Knowing the chemical, physical and biological attributes of soils under native vegetation is essential to establish standards of comparison with areas under anthropic intervention, and the organic matter content and its dynamics in the soil are important components in management, as they contribute significantly to the soil cation exchange (CEC). The general objective of this work was to evaluate whether there is a correlation between granulometry and soil organic matter content in areas under native vegetation in the state of Mato Grosso. To carry out this study, soil samples at a depth of 0-0.2 m were collected in areas of native vegetation in the State of Mato Grosso, at points selected according to the state's geology. The analyzes were carried out at the Soil Analysis Laboratory I on the campus of the State University of Mato Grosso de Pontes e Lacerda. In these samples, the soil granulometry (clay, silt and sand) was determined by the pipette method and the soil organic matter content by oxidation with potassium dichromate. The results obtained were submitted to descriptive statistical analysis and linear regression. Clay contents varied from 36 to 627, with an average equal to 226 g kg⁻¹ and organic matter varied from 7 to 53, with an average equal to 26 g kg⁻¹. In the present study, it was observed that the texture of the soil tends to influence the levels of organic matter in the soil, which are higher in clayier soils.

Keywords: organic carbon, sand, clay.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 SOLO.....	7
2.2 CLASSE TEXTURAL: TEORES DE AREIA, SILTE E ARGILA.....	8
2.3 MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO.....	9
2.4 BIOMAS DE MATO GROSSO.....	9
2.5 GEOLOGIA DE MATO GROSSO.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXO 1.....	26

1 INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo apresenta importantes funções dentro do sistema de produção agrícola, dentre elas podemos citar a reserva de nitrogênio, e outros nutrientes necessários para o crescimento das plantas, formação de agregados estáveis, proteção da superfície do solo e dinâmica da água, manutenção das funções biológicas, incluindo a imobilização e liberação de nutrientes, oferta de sítios de troca catiônica (MACHADO, 2001). Além disso, é a fonte principal de carbono no solo, haja vista que cerca de 58% da matéria orgânica do solo é constituída de carbono.

Pode-se definir matéria orgânica do solo como todo e qualquer material advindo de corpos orgânicos de origem animal ou vegetal, advindo de diferentes composições de plantas, animais e microrganismos existentes no solo (CUNHA, MENDES e GIONGO, 2015), em diferentes estádios de decomposição. Atualmente as políticas públicas como o Plano ABC, priorizam a agricultura de baixo carbono, as práticas agrícolas devem ter estratégias para aumentar os teores de matéria orgânica no solo. Isso significa tirar o CO₂ da atmosfera e armazenar na forma de carbono orgânico no solo.

Já composição granulométrica está intimamente relacionada com importantes características do solo, sendo que as proporções entre as partículas definem a sua textura. A textura refere-se à proporção das frações granulométricas de areia (2,0 mm a 0,05 mm), silte (0,05 mm a 0,002 mm) e argila (< 0,002 mm), na massa do solo, determinadas em laboratório (SOUZA E LOBATO, 2004). A areia é definida como as partículas com diâmetros entre 0,05 mm e 2 mm, e dá a sensação de aspereza entre os dedos, são partículas geralmente visíveis a olho nu e elas podem ser arredondadas ou angulares. O silte são partículas menores que 0,05 mm, mas maiores que 0,002 mm de diâmetro, as partículas não são visíveis a olho nu, apresenta sensação suave e sedoso. A argila apresenta partículas menores que 0,002 mm, com grande área superficial específica, apresentando uma enorme capacidade de adsorção de água e outras substâncias, quando úmida apresenta sensação pegajosa e pode ser facilmente moldada, com alta plasticidade (LEPSCH, 2010).

Conhecer os atributos químicos, físicos e biológicos de solos sob vegetação nativa é essencial para se estabelecer padrões de comparação com áreas sob intervenção humanas. Sendo assim, a amostragem e análises químicas e físicas desses solos se torna uma ferramenta indispensável para entender como estão estes atributos do solo (ARRUDA; MONTEIRO; PEREIRA, 2014).

Esses atributos influenciam diretamente nas características do solo, solos arenosos normalmente apresentam baixos teores de matéria orgânica e, como consequência, baixa capacidade de retenção de nutrientes e de água, o que pode ser causa de limitação de produtividade nessas áreas. Já em solos argilosos, podemos ter a alta fixação do fósforo nos coloides e baixa disponibilidade para as plantas. Entender a relação solo-planta é de fundamental importância para realizar o manejo adequado. O teor e a dinâmica da matéria orgânica no solo são componentes importantes no manejo, pois contribuem expressivamente para a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo, fornecendo cargas negativas responsáveis por reter nutrientes que as plantas necessitam e também influencia no aumento da porosidade do solo, favorecendo o livre fluxo de água e do ar (COSTA ET AL, 2012).

Sendo o estado de Mato Grosso uma vasta área territorial, com diferentes tipologias vegetal, pedológicas e geológicas; a determinação da textura do solo em áreas de vegetação nativa, se torna importante para definir a qualidade dos solos dessas áreas e verificar se há correlação entre os teores de matéria orgânica e a granulometria em áreas sob vegetação nativa no estado de Mato Grosso.

Dessa forma o objetivo com esse estudo foi determinar a granulometria e os teores de matéria orgânica e solos de áreas de vegetação nativa do estado de Mato Grosso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SOLO

O solo é constituído de três fases: sólida, líquida e gasosa. A fase sólida é formada por substâncias minerais ou inorgânicos (areia, silte e argila) e materiais orgânicos, sendo a porção mineral consistindo de partículas de diversos tamanhos, resultantes da decomposição de rochas que deram a origem ao solo e a porção orgânica consistindo dos resíduos animais e vegetais, ocorrendo no solo em diferentes estágios de decomposição (KIEHL (1979).

Segundo Vieira (1988) o solo é uma superfície inconsolidada que recobre as rochas e mantém a vida animal e vegetal da Terra, sendo constituído de camadas que diferem pela natureza física, química, mineralógica e biológica que se desenvolvem com o tempo sob a influência do clima e da própria atividade biológica.

Buckman e Brady (1968) define o solo como corpo natural sintetizado em forma de perfil, composto de uma mistura variável de minerais divididos em pedaços e desintegrados, e de matéria orgânica em decomposição, que cobre a terra com uma camada final e que fornece, quando contém, as quantidades necessárias de ar, água, amparo mecânico e subsistência para os vegetais.

Segundo Raij (2017), o solo é o meio em que se desenvolvem os vegetais, que dele obtêm, através das raízes, água e nutrientes. É um recurso natural fundamental para a produção agrícola e florestais devido a um conjunto de atributos e propriedades que lhe permitem sustentar as plantas, fornecendo-lhe condições necessárias para seu desenvolvimento. Trata-se de um material poroso, que permite a penetração de raízes e o suprimento de água e de nutrientes para as plantas.

O solo apresenta algumas funções ecológicas que incluem a produção de biomassa (alimentos, fibras e energia), transformações bioquímicas e habitat biológico como reserva genética de plantas, animais e organismos, que devem ser protegidos da extinção. Já as funções ligadas à atividade humana, o solo assume papel de meio físico, fonte de material particulado (areia, argila e minerais), que serve de base para estruturas industriais e atividades socioeconômicas, habitação, sistema de transportes e disposição de resíduos; além de ser parte da herança cultural, paleontológica e arqueológica, importante para preservação da história da humanidade (BLUM & SANTELISES, 1994).

Os solos podem ser classificados a partir da descrição e avaliação dos atributos morfológicos, físicos, químicos e mineralógicos do perfil que o representam. Aspectos ambientais do local do perfil, tais como clima, vegetação, relevo, material originário,

condições hídricas, características externas ao solo e relações solo-paisagem também são utilizadas (EMBRAPA SOLOS).

O Brasil apresenta 13 classes de solos, sendo elas, Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espedossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos. Dentre as 13 classes de solos do Brasil, as principais que predominam no cerrado, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação e Solos (SANTOS et al, 2018), são Latossolos 45,7%, Neossolo 15,2%, Argissolos 15,1%, Plintossolos 9,0%, Neossolos 7,3%, Cambissolo 3,1%, Gleissolos 2,5%, Nitossolo 1,7% outras classes 0,4%.

2.2 CLASSE TEXTURAL: TEORES DE AREIA, SILTE E ARGILA

A textura refere-se à proporção das frações granulométricas de areia (2,0 mm a 0,05mm), silte (0,05 mm a 0,002 mm) e argila ($< 0,002$ mm), na massa do solo, determinadas em laboratório (SOUZA E LOBATO, 2004). Para definir a textura do solo (argila, silte e areia) é necessário seguir algumas etapas importantes, e segundo Ruiz (2005) se divide em três etapas, com início na adoção de pré-tratamentos, com o intuito de remover agentes cimentantes e floculantes; seguido da dispersão da amostra de solo e, posterior quantificação das frações do solo. A partir da ruptura dos agregados do solo e a individualização dos particulados via energia mecânica e química, origina uma suspensão estabilizada, possibilitando a quantificação granulométrica (DONAGEMMA et al., 2017).

Os solos do Mato Grosso apresentam uma grande diversidade na textura do solo, tornando de suma importância o estudo e identificação dessas diferenças. O estudo das classes texturais se mostra fundamental, pois determina a distribuição do tamanho das partículas do solo, o que influi nas características químicas e biológicas do solo (SANTOS et al., 2018).

A granulometria do solo se divide em fração grosseira (> 2 mm), matacão (> 200 mm), calhau (20 a 200 mm), cascalho (20 a 2 mm) e fração de terra (< 2 mm), nas proporções relativas das frações areia fina (0,05 a 0,2 mm), areia grossa (0,2 a 2 mm), silte (0,002 a 0,05 mm) e argila ($< 0,002$ mm) do solo (ALMEIDA et al., 2012; ABNT NBR 6502/95, 1995).

Dependendo da constituição do solo em termos de frações granulométricas são classificados (EMBRAPA, 2006) como: a) textura arenosa: compreende as classes texturais areia e areia franca; b) textura média: composição granulométrica com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia; c) textura argilosa: composição granulométrica variando de 350 g/kg a 600 g/kg de argila; d) textura muito argilosa: composição granulométrica com

mais de 600 g/kg de argila; e) textura siltosa: composição granulométrica com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

2.3 MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

A matéria orgânica conserva, em sua estrutura, elementos contidos em compostos químicos remanescentes das estruturas dos seres vivos que os utilizaram, com destaque para elementos que participam dos compostos orgânicos- carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e fosforo. Esses elementos formam a estrutura básica da matéria orgânica, constituída de cadeias e anéis de carbono, contendo hidrogênio e oxigênio, além de grupamentos funcionais diversos, entre os quais se destacam nitrogênio enxofre e fosforo. A constituição da matéria orgânica do solo não é definida em termos de compostos específicos, como acontece com os minerais. Isso porque a matéria orgânica do solo é formada a partir de uma multiplicidade de resíduos orgânicos, submetidos por sua vez, a diversos tipos de reações, inclusive ações de vários organismos. (RAIJ, 2017).

A matéria orgânica tem sido considerada um indicador de qualidade do solo, exercendo sua influência para que o solo desempenhe suas funções, é sensível a modificações pelo manejo do solo, além disso é fonte primaria de nutrientes para as plantas, influencia a infiltração de água e a susceptibilidade a erosão do solo.

2.4 BIOMAS DE MATO GROSSO

O conceito de bioma refere-se a uma subdivisão biológica da superfície terrestre que reflete o caráter ecológico e fisionômico da vegetação e que corresponde aproximadamente com as regiões climáticas, embora outros fatores ambientais possam ser importantes (FELFILI 2002).

O Estado de Mato Grosso, localizado no coração do América do Sul, engloba no seu território a biodiversidade de três grandes biomas brasileiros: a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal Mato Grossense.

A Amazônia conhecida como a maior floresta tropical do mundo, encontra-se ameaçada, principalmente pelo desflorestamento, queimadas e pelo avanço da fronteira agrícola. Segundo Enriquez (2001) em função do dinamismo das atividades vinculadas à exploração dos seus recursos naturais, face aos processos de ocupação mais recente, a biodiversidade está constituindo-se em um fator estratégico para a região. Na região

compreendida como Amazônia Legal, no Estado de Mato Grosso, que apresenta um grau de urbanização de 79%, entre 1980 a 2000 (IBGE, 2000), a maior influência relaciona-se à pressão antrópica causada pela mineração, desflorestamento, lavouras e pecuária.

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e uma das savanas mais ricas em espécies do planeta, exercendo ainda papel central para a dinâmica hidrológica continental (FELFILI, 2001). As características ecológicas e edafoclimáticas do Cerrado, com invernos secos e verões chuvosos, contribuem para a vegetação desse bioma ser composta de um mosaico de formações vegetais nativas. Esse mosaico inclui formações florestais com dossel fechado e espécies arbóreas; formações savânicas, com árvores e arbusto em um estrato gramíneo; até as formações campestres, com predomínio de herbáceas e gramíneas (RIBEIRO; WALTER, 1998). O bioma passa por um período crítico na história de sua ocupação, com pressões aceleradas por conversão de ecossistemas naturais para fins de expansão da agropecuária, com isso, provoca alterações nas características do solo (STRASSBURG et al., 2017).

O Pantanal Mato Grossense representa a maior área úmida mundial, estende-se no território brasileiro numa área de 140.000 km², sendo uma área de planície sedimentar de solos arenosos e vegetação predominantemente nativa, susceptível a inundações periódicas com intensidade e duração variadas. Geograficamente, o Pantanal situa-se entre os Estados de Mato Grosso (com percentual de 35% da área total) e Mato Grosso do Sul com percentual de 65% da área total (SOUZA; IRIGARAY, 2008,). O Pantanal de Mato Grosso possui um relevo relativamente plano com um complexo sistema de drenagem, e destaca-se por sua forte conotação ambiental como também pelo desenvolvimento sustentável de seu território. IRIGARAY (2015) menciona que esse Bioma não apresenta apenas área suscetível de inundações, mas também áreas úmidas, as quais merecem compreensão especial, cuja biota responde ao ambiente físico-químico com adaptações morfológicas, anatômicas, fisiológicas e etológicas próprias dessas áreas.

2.5 GEOLOGIA DE MATO GROSSO

As províncias geológicas de Mato Grosso (Figura 1), de um modo geral, exibem particularidades internas relacionadas a diferentes eventos tectono-estratigráficos, ocorridos ao longo da sua formação, constituindo terrenos ou regiões geológicas caracterizadas por uma evolução histórica própria e diferente das regiões ou terrenos vizinhos, que constituem domínios estruturais. (IBGE, 2019). Constituem a geologia do estado de Mato Grosso, 5

províncias: Província Amazônia, Província Tocantins, Província Paraná, Província Parecis e Cobertura Cenozoica. (Figura 1).

A Província Estrutural Amazônia corresponde integralmente ao Cráton Amazônico, distribui-se, portanto, por todos os estados da Região Norte do Brasil, adentrando o Centro-Oeste, Província Estrutural Amazônia reúne uma significativa diversidade de terrenos geológicos, como consequência dos sucessivos episódios de aglutinação, fragmentação e dispersão de paleoplacas tectônicas, com formação de oceanos e cadeias de montanhas, ocorridos ao longo da história geológica do planeta. Essa província abriga também uma diversidade de ambientes geológicos favoráveis à concentração de bens minerais em Mato Grosso. (IBGE, 2019).

Outra província que abrange o estado de Mato Grosso é a Província Tocantins que ocupa uma grande parte da área central do Brasil, em termos de evolução tectônica da Plataforma Sul-Americana, representa o fechamento, durante o Neoproterozoico, dos Oceanos Goianides, Rockelides e Perifranciscano (SCHOBENHAUS; NEVES, 2003). Trata-se de um sistema de orógenos brasileiros, representados por bacias de margem passiva invertidas e arcos magmáticos intraoceânicos, interligando microcontinentes do Arqueano e do Riachiano. (IBGE, 2019).

A Província Paraná engloba a Bacia Paleozoica do Paraná, a Bacia Mesozoica Bauru-Caiuá, o vulcanismo Serra Geral, o plutonismo fissural Telêmaco Borba e Complexos Alcalinos Meso-Cenozoicos, cobrindo uma extensa região dos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. No Triássico um extenso ambiente desértico se instalou na Bacia do Paraná, que responde pela sedimentação da Formação Botucatu, unidade que encerra o Aquífero Guarani, um dos maiores e mais importantes do mundo. (IBGE, 2019).

Com grande parte no estado de Mato Grosso a Província Parecis, como as demais províncias sedimentares gondwânicas, está subdividida em três domínios: Pimenta Bueno-Casa Branca, seção paleozoica; Parecis, seção mesozoica; e Anari-Tapirapuã, magmatismo básico mesozoico. Seus 335 374 km² de área exposta, distribuem-se pelos Estados de Mato Grosso, com 91% da área total, e Rondônia com 9%. (IBGE, 2019).

Estão reunidas na Cobertura Cenozoica, as coberturas pós-gondwânicas continentais, sequências sedimentares que, em território brasileiro, constituem o preenchimento das bacias e depressões continentais. Foram desenvolvidas no contexto da Plataforma Sul-Americana, durante o Cenozoico (Paleógeno, Neógeno e Quaternário), bem como os depósitos correlativos dos eventos de aplanamento decorrentes das glaciações dessa Era, preservadas

como formações edafoestratigráficas detríticas e/ ou lateríticas, algumas encerrando importantes jazimentos minerais como a bauxita e o caulim. (IBGE, 2019).

Resumidamente, o estado de Mato Grosso é composto pelas seguintes unidades estratigráficas (SEPLAN, 2002): Planalto Taquari-Itiquira (Formação Ponta Grossa – folhelhos com lentes de arenito fino, folhelho carbonoso e arenito siltítico e pelítico e Formação Aquidauana – arenito vermelho a róseo, médio a grosso, arenito esbranquiçado, conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado; Planalto dos Guimarães (Formação Cachoeirinha – sedimentos inconsolidados areno-argiloso, vermelho, parcialmente intemperizados, arenito argiloso amarelado, lentes e conglomerado e argilito cinza esverdeado); Planalto dos Parecis (Formação Utiriti – arenito fino a médio de cores vermelhas, amarela e branca, com estratificação cruzada e Formação Salto das Nuvens – conglomerado polimítico, arenito lítico grosso, arenito fino vermelho, arenito bimodal com estratificação cruzada de grande porte, pelito e argilito, argilito calcífero e marga; e Planalto Residual do Guaporé (Coberturas detríticas lateríticas ferruginosas; Formação Fortuna - metaconglomerado oligomítico com seixos de quartzo e matriz sericítica).

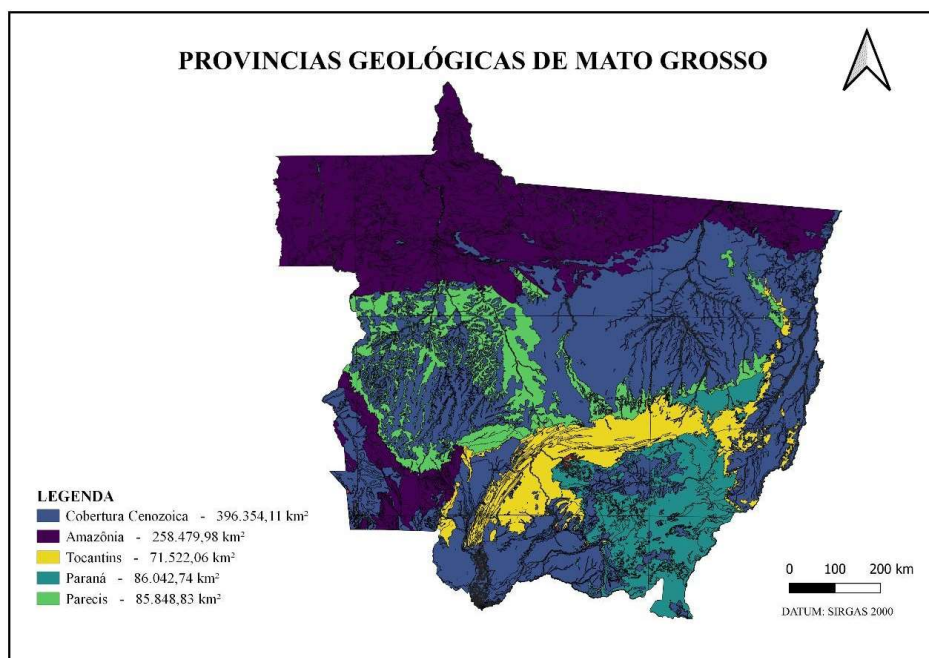


Figura 1: Províncias Geológicas de Mato Grosso. (IBGE, 2023).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse estudo foram coletadas 54 amostras de solo em áreas de vegetação nativas do Estado de Mato Grosso, esse estudo faz parte de um projeto maior, intitulado Saúde do Solo: Valores de referência e de prevenção de elementos-traço para solos do Estado de Mato Grosso.

As coletas foram realizadas nos municípios de Peixoto de Azevedo, Confresa, Porto Alegre do Norte, Canabrava do Norte, São José do Xingu, Cláudia, Itaúba, Alta Floresta, Apiacás, Conquista D' Oeste, Pontes e Lacerda, Nova Xavantina, Nova Nazaré, Canarana, Serra Nova Dourada, Alto Boa Vista, São Félix do Araguaia, Bom Jesus do Araguaia, Ribeirão Cascalheira, Poconé, Comodoro, Campos de Júlio, Sapezal, Campo Novo dos Parecis, Tangará da Serra, Arenápolis, Nortelândia, Diamantino, Alto Paraguai, Barra do Bugres, Mirassol D' Oeste e Porto Estrela (Figura 2).

Todos os pontos de coleta das amostras de solo foram georreferenciados e classe do solo inferidas de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de Mato Grosso, na escala 1:250.000 (Shapefiles; QGIS). As amostras de solo foram coletadas em áreas de vegetação nativa do estado de Mato Grosso, na profundidade de 0-0,20 m.

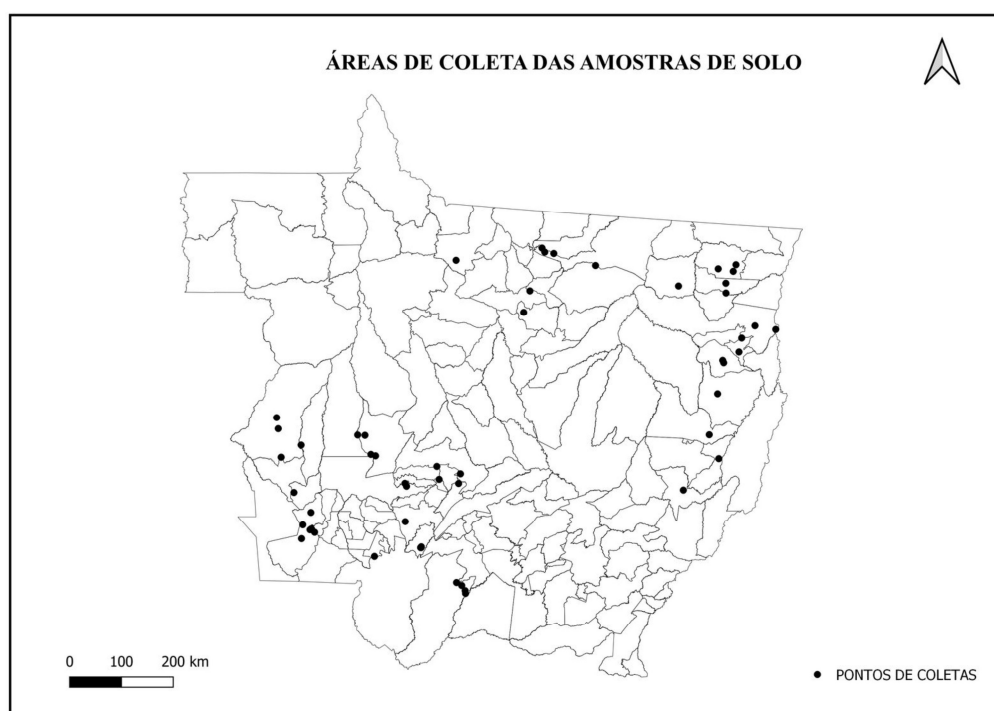


Figura 2. Mapa do estado de Mato Grosso mostrando as áreas de coleta das amostras de solo.

As análises granulométricas e de matéria orgânica foram feitas no Laboratório de Análises de Solos I da Universidade do Estado de Mato Grosso campus de Pontes e Lacerda. Nessas amostras foram determinadas a granulometria do solo (argila, silte e areia), pelo método da pipeta (EMBRAPA 2017). Os teores de matéria orgânica do solo foram determinados por meio do método volumétrico EMBRAPA (1998). Os resultados obtidos foram submetidos à análise descritiva e teste de Regressão Linear. Os solos foram classificados nas classes texturais conforme sua composição granulométrica e correlações entre os teores de matéria orgânica do solo e textura foram estabelecidas.

Para a determinação de granulometria foi utilizado o método de pipeta o qual se baseia na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. Para a análise granulométrica foram pesados 20 g de solo em becker, adicionando 100 mL de água destilada e 10 mL de solução de hidróxido de sódio.

A temperatura da suspensão e da prova controle é medida através de um termômetro, para determinar o tempo de sedimentação da argila e silte,. Após o período de sedimentação são pipetados imediatamente 50 mL da solução com 5cm de profundidade transferindo a um becker com peso conhecido, o Becker é transferido para secagem em estufa a 105 °C, por 24 horas. Os béqueres contendo os resíduos pipetados secos são retirados da estufa, onde se deixa esfriar em dessecador e após são pesados em balança com precisão de 0,001 g. A areia que ficará retida na peneira de 0,053mm é transferida a uma lata de alumínio de peso e numeração conhecida, e são colocadas na estufa para secagem, posteriormente pesa-se em balança de precisão para obter a fração de areia.

Após a obtenção dos valores de areia, silte e argila foram definidas a classificação textural detalhada do solo de acordo com o Diagrama Textural baseado no Sistema Norte Americano de Classificação do tamanho das partículas, adotado pela Sociedade Brasileira de Ciência Solo (Figura 3), utilizando-se o aplicativo QUOOS (QUOOS, 2023) como gerador do triângulo textural.

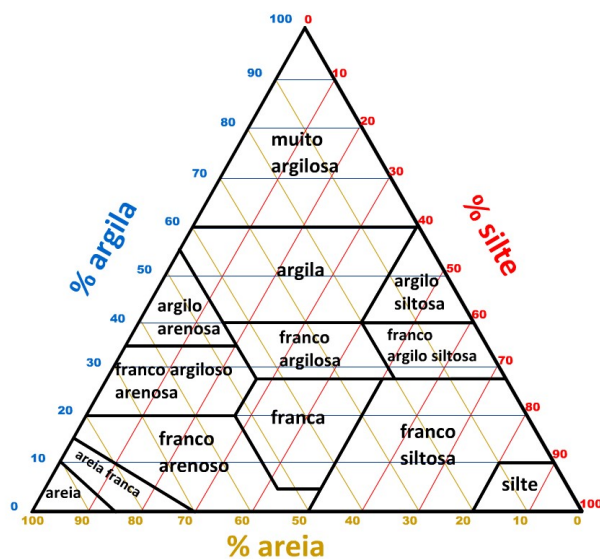


Figura 3: Diagrama Textural para classificação da classe de textura do solo

Para calcular o teor de matéria orgânica foi utilizado a seguinte fórmula:

$$CO = 0,003 \times Vd \times (40 - Va) \times \frac{40}{Vb} \times 10 ; \text{ onde,}$$

CO – Concentração de carbono orgânico no solo, em g kg⁻¹.

Vd – volume total da solução de dicromato de potássio

Adicionado na digestão da amostra, em mL.

Va – volume da solução de sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação da amostra, em mL.

Vb – volume da solução de sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação do branco aquecido, em mL.

Valor 0,003 – miliequivalente da massa de carbono (peso atômico/valência – 12/4, dividido por 1.000).

Valor 10 – transformação de % para g kg⁻¹.

m – massa da amostra de solo, em g.

$MOS = CO \times 1.725$; onde

MOS – matéria orgânica do solo (g kg⁻¹)

Após a determinação dos teores de matéria orgânica, os resultados foram interpretados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Interpretação dos teores de matéria orgânica do solo (SOUZA e LOBATO, 2004).

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

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de solos coletadas no presente trabalho foram distribuídas nas seguintes classes de solo de acordo com (SEPLAN 2003): 15 Latossolo Vermelho Distrofíco; 8 Latossolo Vermelho-Amarelo distrofíco; 6 Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrofíco; 4 Plintossolo Alíco; 3 Plintossolo, Distrofíco; 3 Neossolo Quartzareníco Distrofíco; 2 Cambissolo Alíco Distrofíco; 2 Argissolo Vermelho-Amarelo distrofíco e alíco; 2 Argissolo Vermelho-Amarelo distrofíco; 2 Neossolo Litólicos Alíco; 1 Neossolo Litólico Distrofíco; 1 Neossolo Litólicos Distrofíco Eutrofíco; 1 Neossolo Litólicos Eutrofíco; 1 Neossolo Quartzareníco distrofíco e Alíco; 1 Cambissolo, Distrofíco; 1 Latossolo Vermelho-Amarelo Distrofíco e Alíco; 1 Latossolo Roxo, Distrofíco.

Conforme Santos et al (2018) cada classe de solo possui características específicas, em decorrência dos fatores pedogenéticos atuantes na sua formação, tais como material de origem, clima, organismos, relevo e tempo. A Tabela 2 mostra a estatística descritiva dos teores de matéria orgânica e da granulometria das amostras analisadas. Observa-se alto coeficiente de variação e uma grande amplitude nos valores, o que reflete a heterogeneidade geo-climática do estado de Mato Grosso.

	Areia (g kg ⁻¹)	Silte (g kg ⁻¹)	Argila (g kg ⁻¹)	Matéria orgânica (g kg ⁻¹)
Media aritmética	432,19	341,43	226,39	25,67
Variância	54772,56	35471,23	28248,34	102,57
Desvio padrão	234,04	188,34	168,07	10,13
Coeficiente variação %	54,15	55,16	74,24	39,46
Mínimo	53,33	24,53	36,4	6,64
Máximo	939,07	742,4	627,1	53,51

Tabela 2: Resumo da estatística descritiva dos teores de matéria orgânica e granulometria de solos coletados em área de vegetação nativa do estado de Mato Grosso.

Já a Tabela 3 mostra o resultado da classificação textural e teores de MO, em amostras de solo coletadas em de Mato Grosso. Das 54 amostras analisadas, 12 amostras apresentaram textura Franco Arenoso, 11 amostras foram classificadas como Franco Siltosa, 7 apresentaram textura Franca, 5 foram apresentadas como argila, 4 como Franco Argilo Arenosa, outras 4 como textura Franco Argilosa, 3 foram apresentadas como Areia, outras 3 como Muito Argilosa, 2 apresentaram textura Argilo Siltosa, outras 2 foram classificadas como Areia Franca e 1 como Franco Argilo Siltosa.

No anexo 1 pode-se observar percentil de amostras enquadradas em cada classe textural, onde verificou-se que 34 % das amostras são agrupadas nas classes de textura areia franca, franco arenoso (Figura 3). Tais solos de textura mais grosseira apresentam menor agregação, via de regra, sendo mais susceptíveis aos processos erosivos (OLIVEIRA, 2005). Por outro lado, 22% das amostras apresentaram textura franco siltosa (Figura 4) e apenas 16 % com teores de argila mais elevados (> 35 % de argila). Solos arenosos estão relacionados com a geologia do estado de Mato Grosso, em que rochas da formação Utiariti (SEPLAN, 2002), presentes em vastas extensão do estado.

Rosseti et al. (2022) avaliando 156 amostras de solos do Cerrado em Mato Grosso, encontraram teores médios de silte e argila (g kg⁻¹), respectivamente iguais a 351 e 447 em Argissolo; 188 e 537 em Latossolo Vermelho-Amarelo; 253 e 510 em Latossolo Vermelho; e 17 e 101 em Neossolo Quartzarênico. Solos siltosos dificultam o manejo, pois tendem a formar uma camada de selamento superficial, dificultando a infiltração de água e a emergência de plântulas. Broch & Klein (2017) verificaram que o teor de silte foi a variável que mais influenciou o comportamento físico-hidrológico do solo estudado por eles.

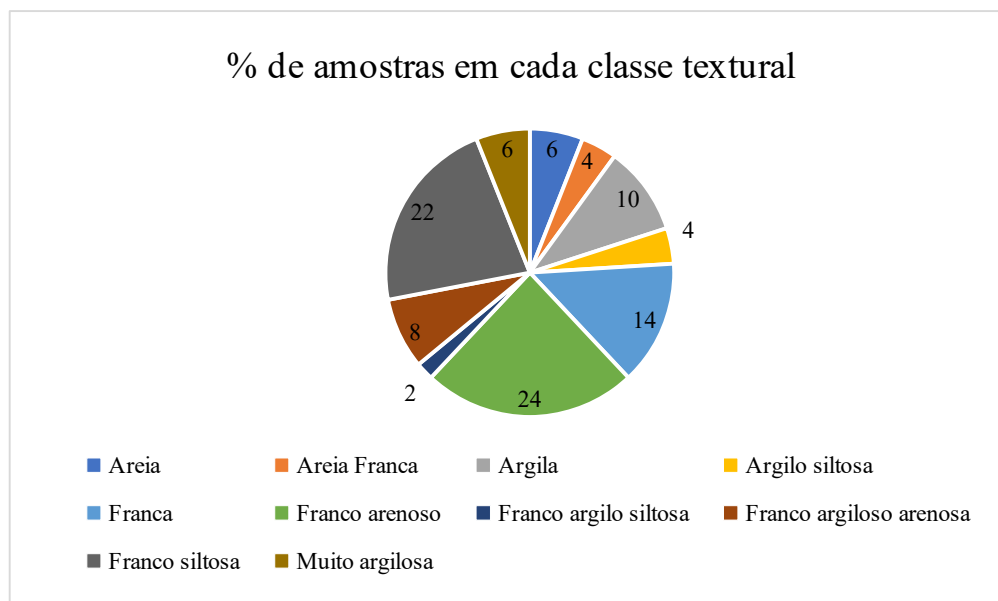


Figura 4: Porcentagem de amostras enquadradas em cada classe textural de amostras de solo coletadas em áreas de vegetação nativa no estado de Mato Grosso.

De todas as análises realizadas (Tabela 3), e interpretadas de acordo com a (Tabela 1); 17 amostras receberam a classificação de textura arenosa, sendo que, desse total, nenhuma foi classificada com baixo teor de matéria orgânica, teores médio 12% e adequado 12% e 76% foram classificadas com alto teor de matéria orgânica. Na classe de textura média, 52% das amostras tiveram classificação como adequada, 26% alta, 17% baixa e apenas 4% com teor de matéria orgânica média, totalizando 23 amostras. Para a textura argilosa, a maior quantidade de amostras foi classificada com médio teor de matéria orgânica 40%, os teores baixos, adequado e alto apresentaram 20, 30 e 10% respectivamente. Em solos com textura muito argilosa, 100% das amostras apresentaram teor de matéria orgânica adequado, já os solos siltosos apresentaram baixo teor de matéria orgânica.

Lopes et al (2022) relatam que o manejo da solo influência nos teores de matéria orgânica do solo, e verificaram que o manejo inadequado diminui os teores em relação às áreas de vegetação nativa. Já sistemas integrados de produção, integração lavoura pecuária floresta (ILPF) tendem a aumentar os teores de matéria orgânica no solo, contribuindo para a baixa emissão de CO₂ para a atmosfera. A influência da vegetação e o clima torna difícil de ser analisada as relações de matéria orgânica e textura do solo. Segundo Buol et al (1973) as formações geológicas, representadas pelas rochas de origem do solo, tem influência em diversas propriedades do solo, inclusive nos teores de matéria orgânica.

De acordo com Oliveira et al. (2016), as propriedades físicas do solo podem ser influenciadas pela Matéria orgânica, em relação a sua densidade aparente, estrutura, aeração do solo, drenagem, retenção de água e consistência.

No presente estudo não foi encontrado correlação significativa entre os teores de argila e os teores de matéria orgânica no solo, conforme pode ser visto na Figura 5. Tal fato pode ser devido ao fato de grande proporção das amostras apresentarem menos de 250 g kg⁻¹ de argila (Figura 1). No entanto, é possível observar (Figura 5) que há uma tendência de aumento no teor de matéria orgânica com o aumento dos teores de argila. Em contrapartida, também foi verificado uma tendência (Figura 5) de que com aumento do teor de areia no solo, houve redução no teor de matéria orgânica do solo. Tal fato é explicado devido solos arenosos apresentarem maior aeração e temperatura que solos argilosos, fatores que favorecem para destruição da matéria orgânica. Esse resultado concorda com os obtidos por Dalmolin et al (2005), confirmando que elevados teores de matéria orgânica estão relacionados a maiores teores de argila no solo.

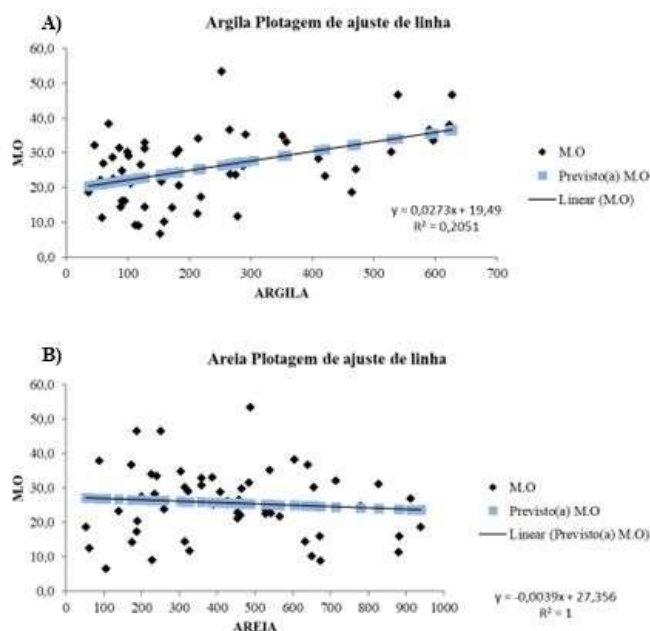


Figura 5: Correlação do teor de matéria orgânica e argila (A) e correlação do teor de matéria orgânica e areia (B).

A falta de correlação entre os teores de argila e os teores de matéria orgânica provavelmente é devido ao fato de a maioria das amostras apresentarem teores de argila menores que 300 g kg^{-1} , conforme pode ser visto na Figura 5.

5 CONCLUSÃO

A granulometria, bem como os teores de matéria orgânica de solos de áreas de vegetação nativa do estado de Mato Grosso, apresenta alto coeficiente de variação e amplitude de valores, pelo que se pode verificar no presente estudo.

Foi possível verificar, a partir da determinação granulométrica do solo e matéria orgânica que em solos arenosos, em vegetação nativa apresentam bons teores de matéria orgânica. Porém estudos com maiores quantidades de amostras de solo, apresentando maior variabilidade granulométrica são ainda necessários para estabelecimento de correlações mais robustas.

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; MARTINS, A. L. M.; FINOTO, E. L.; FABRI, E. G.; PISSARRA, T. C. T.; BIERAS, A. C.; LOPES, M. C. Implantação de Sistema Agroflorestal com seringueira, urucum e acerola sob diferentes manejos. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, vol. 9, nº. 2, p. 1 - 16, 2012.

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, vol. 1, nº. 2, p. 50 - 59, 2008.

AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO. **EMBRAPA**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55203563/artigo---agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono-tecnologias-disponiveis>. Acesso em: 06 de jun. 2023.

ALMEIDA BG, DONAGEMMA GK, RUIZ HA, BRAIDA JA, VIANA JHM, REICHERT JMM, OLIVEIRA LB, CEDDIA MB, WADT PS, FERNANDES RBA, PASSOS RR, DECHEN SCF, KLEIN VA, TEIXEIRA WG. **Padronização de métodos para análise granulométrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa; 2012. (Comunicado técnico, 66).

ARRUDA, M. R.; MOREIRA, As; PEREIRA, J, C, R. **Amostragem e cuidados na coleta de solo para fins de fertilidade**. Embrapa Amazônia Ocidental-Documentos (INFOTEC AE), 2014

| **BROCH, D. T.; KLEIN, V. A..** Maximum soil density of Entisols as a function of silt content. **Ciência Rural**, v. 47, n. 12, p. e20160762, dez. 2017.

BLUM, W. E. H.; SANTELISES, A. A. **A concept of sustainability and resilience based in soil functions**. In: GREENLAND, D. J.; SZABOLCS, I. (Ed.). Soil resilience and sustainable land use. Wallingford: CAB, 1994. 535-542 p.

BUCKMAN, H.O.; BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 1968. 594 p.

BUOL, S.W.; HOLE, S.D.; McCracken, R.J. **Soil genesis and classification** Ames: Iowa State University Press, 1973. 306p.

COSTA, C.H.M., CRUSCIOL, C.A.C., SORATTO, R.P., FERRARI NETO, J. **Persistência e liberação de macronutrientes e silício da fitomassa de crotalária em função da fragmentação**. Bioscience Journal, v.28, n.3, p.384-394, 2012.

CUNHA, T.J.; MENDES, A.M.S.; GIONGO, V. **Matéria Orgânica do Solo**. Cap. 9. pag.273-293. In NUNES, R.R.; REZENDE, M. O. O. Recurso Solo: Propriedades e Usos. Editora Cubo. 2016.

DALMOLIN, R. S. D.; GONÇALVES, C. N.; KLAMT, E.; DICK, D. P. **Relação entre os constituintes do solo e seu comportamento espectral**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 481-489, mar./abr. 2005.

DEMATTE, J.L.I.; DEMATTE, J.A.M. **Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta Amazônica e do Cerrado do Brasil Central**. Scientia Agricola, v.50, n.2. p.272-286, 1993.

DONAGEMMA, G. K., TEIXEIRA, P. C., TEIXEIRA, W. G., FONTANA, A. **Manual de métodos de análise de solo** / Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306 p.

ENRIQUEZ, G.A. A trajetória tecnológica dos produtos naturais e biotecnológicos derivados da Amazônia. Ed. Núcleo do Meio Ambiente, UFPA/NUMA. Belém 2001, v.1.p.268.

FELFILI, J. M., P. E. NOGUEIRA, M. C. SILVA JÚNIOR, B. S. MARIMON & W. B. C. DELITTI. **Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT**. Acta Bot. Bras. 16: 103-112.2002.

FELFILI, M. C.; FELFILI, J. M. **Diversidade Alfa E Beta No Cerrado Sensu Stricto Da Chapada Pratinha, Brasil.** *Acta Botanica Brasilica*, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 243–254, 2001.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas.** IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 179p.

IRIGARAY, C. T. J. H. **Áreas úmidas especialmente “des” protegidas no Direito brasileiro: o caso do Pantanal Mato-Grossense e os desafios e perspectivas para sua conservação.** *Revista de Estudos Sociais*, n. 34, v. 17, p. 203-225, 2015

KARLEN, D. L.; EASH, N. S.; UNGER, P. W. **Soil and crop management effects on soil quality indicators.** *American Journal of Alternative Agriculture*, v.7, p.48-55, 1992.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia: relações solo-planta.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

LEPSCH, IGO F. **Formação e conservação dos solos** – 2 ed. – São Paulo: Oficina de textos, 2010.

LOPES, G. T. et al. Influence of land use and occupation on the chemical and physical fractions of organic matter in cultivated and native areas in the Atlantic Forest biome. **Revista Ambiente & Água**, v. 17, n. 5, p. e2814, 2022.

MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E.F., GONÇALVES, D.A., SANTOS, N.S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Conservação Internacional - Brasil, Brasília.

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

QUOOS, J. H. **Gerador de triângulo textural**. 2023. Disponível em: <https://www.quoos.com.br/>. Acesso em 05 de junho de 2023.

QGIS. Um Sistema de Informação Geográfica livre e aberto. **QGIS**. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/. Acesso em 06, junho de 2023.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes**. 2 ed. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2017.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado. Cerrado : ambiente e flora**, [s. l.], p. 87–166, 1998.

ROSSETI, R. DE A. C. et al. Pedotransfer functions for predicting soil-water retention under Brazilian Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, p. e02474, 2022.

SANTOS, D. P.; MONTENEGRO, A. A.; RODRIGUES, R. A. S.; ARAUJO, D. C. S.; SANTOS, C. S. CRUZ NETO, J. F. **Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em vale aluvial na região de Pernambuco**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 12, n. 1, p. 2271, 2018b.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ASSUNTOS ECONÔMICOS (SEPLAN). **Mapa dos solos do Estado do Mato Grosso**. (2003). Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Mapa-dos-solos-do-Estado-do-Mato-Grosso-Fonte-SEPLAN-2003-Determinou-se-a_fig3_271037112. Acesso em: 06, junho de 2023.

SILVA, FABIO CÉSAR DA; et al. **Manual de Métodos de Análises Químicas para Avaliação da Fertilidade do Solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998. 56p. – (EMBRAPA-CNPS. Documentos;3).

SOUSA, D. M. G; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2004.

SOUZA, S. C. de; IRIGARAY, C. T. J. H. **Comentários à lei de gestão do Pantanal de Mato Grosso. Revista Amazônia Legal de Estudos Sócio-Jurídico-Ambientais**, Cuiabá, ano 2, n. 4, p. 41-59, jul./dez. 2008.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J. B.; DE SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. **Moment of truth for the Cerrado hotspot. Nature Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 1, n. 4, 2017.

VIEIRA, L.S. **Manual de ciência do solo** – com ênfase aos solos tropicais. 2.ed. São Paulo. Ceres, 1988. 464p.

ANEXO 1: Coordenadas geográficas (UTM), classe de solo, classificação textural e interpretação dos teores de teores de matéria orgânica de amostras de solo coletadas em áreas de vegetação nativa em municípios do estado de Mato Grosso.

AMOSTRA	LONGITUDE	LATITUDE	PEDOLOGIA (SEPLAN-MT)	CLASSE TEXTURAL	CLASSIFICAÇÃO M.O
1	-549489853845537	-102576937831106	Argissolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco arenoso	Alta
2	-549991208066372	-101839243574959	Argissolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco argiloso arenosa	Adequada
3	-547835117192371	-102827541998583	Latossolo Vermelho, Distrófico	Argila	Média
4	-54018222361423	-105017056968285	Latossolo Vermelho, Distrófico	Argila	Alta
5	-514433606327627	-104874374343249	Neossolo Litólico, Álico	Franco argilosa	Baixa
6	-514932546988971	-106076610646346	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franco argiloso arenosa	Alta
7	-516287231571277	-108241066586699	Plintossolo, Distrófico	Franco argilosa	Adequada
8	-51626388605989	-110028759847809	Plintossolo, Distrófico	Areia	Adequada
9	-517687790107112	-105620113080357	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco arenoso	Média
10	-524970307491827	-108747791575866	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franco siltosa	Média
11	-553348835670311	-11357781220788	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franca	Adequada
12	-552214643057626	-109643992871994	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco arenoso	Alta
13	-565750776924003	-104069039240552	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Argilo siltosa	Baixa
14	-573921422434984	-940738720009942	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco siltosa	Adequada
15	-524082924356522	-146106141803196	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco argiloso arenosa	Alta
16	-517581599723346	-140382788418722	Plintossolo, Álico	Franco arenoso	Média
17	-519331015476067	-136015096402553	Cambissolo, Distrófico	Franco arenoso	Alta
18	-513880870493135	-120852169091196	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco arenoso	Alta
19	-513381469601998	-118308882076369	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franco siltosa	Baixa
20	-510945082466454	-116068135604874	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico	Franca	Adequada
21	-507137340497492	-116740683592748	Plintossolo, Distrófico	Franco siltosa	Baixa
22	-516864793575805	-12238840419045	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franca	Adequada
23	-516684021657459	-122819937456661	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franco argiloso arenosa	Alta
24	-517800438745392	-128480952714955	Neossolo Quartzarenico, Distrófico	Franco arenoso	Adequada
25	-564711849337224	-163563741649719	Plintossolo, Álico	Franco siltosa	Baixa
26	-564083763177611	-16450844129884	Plintossolo, Álico	Argilo siltosa	Baixa
27	-56401787619313	-165001195178853	Plintossolo, Álico	Franco arenoso	Alta
28	-565671047350414	-163022734210095	Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico e Álico	Franco siltosa	Adequada
29	-595484357064932	-146537851966204	Argissolo Vermelho-Amarelo,	Franco argilosa	Adequada

			Eutrófico		
30	-597825809798387	-140124796997258	Argissolo Vermelho-Amarelo, Eutrófico	Franca	Alta
31	-598354922334849	-134901204464082	Latossolo Vermelho, Distrófico	Argila	Adequada
32	-598646767389357	-132847526002501	Latossolo Vermelho, Distrófico	Argila	Média
33	-594170981957668	-137897480357031	Neossolo Quartzarenico, Distrófico	Areia	Alta
34	-583800340389532	-136056165743624	Latossolo Vermelho, Distrófico	Areia franca	Alta
35	-582462406749575	-136110395108362	Latossolo Vermelho, Distrófico	Muito argilosa	Adequada
36	-580517083526316	-139868184785827	Latossolo Vermelho, Distrófico	Areia franca	Alta
37	-581371196020946	-139611733706015	Latossolo Vermelho, Distrófico	Muito argilosa	Média
38	-575130774604581	-144871181917175	Argissolo Vermelho-Amarelo, Distrófico e Álico	Areia	Alta
39	-574837002085084	-145404368409004	Argissolo Vermelho-Amarelo, Distrófico e Álico	Muito argilosa	Adequada
40	-568864178242677	-144153871791847	Latossolo Roxo, Distrófico	Franco argilo siltosa	Adequada
41	-569280461303409	-141797319999651	Neossolo Litólico, Distrófico	Franco arenoso	Alta
42	-564944903151398	-143143629954893	Neossolo Quartzarenico, Distrófico	Franco arenoso	Alta
43	-565287878347365	-14489947877133	Neossolo Litólico, Álico	Franco siltosa	Baixa
44	-575069723698485	-151882884352131	Neossolo Quartzarenico, Distrófico e Álico	Franco arenoso	Alta
45	-580715903815539	-158262673901164	Neossolo Litólico, Eutrófico	Franco arenoso	Adequada
46	-594101457269685	-155020068225919	Argissolo Vermelho-Amarelo, Eutrófico	Franco argilosa	Adequada
47	-592538415601608	-15340810259006	Latossolo Vermelho, Distrófico	Franco siltosa	Alta
48	-591695796892148	-153865218754747	Argissolo Vermelho-Amarelo, Eutrófico	Franco siltosa	Alta
49	-592284235500746	-153225680179024	Argissolo Vermelho-Amarelo, Eutrófico	Franco siltosa	Baixa
50	-593876903923174	-152482351463406	Latossolo Vermelho, Distrófico	Argila	Média
51	-592380724286187	-150196362894936	Argissolo Vermelho-Amarelo, Eutrófico	Franca	Adequada
52	-572161724372292	-156679362187315	Cambissolo, Álico e Distrófico	Franca	Adequada
53	-572261797236604	-156675894315779	Cambissolo, Álico e Distrófico	Franca	Alta
54	-572133730636811	-156510457883389	Neossolo Litólico, Distrófico e Eutrófico	Franco siltosa	Adequada