



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



MAYARA CAROLINE SANTOS ALVES

DETERMINAÇÃO GRANULOMÉTRICA ATRAVÉS DO MÉTODO DA
PIPETA EM DUAS CLASSES DE SOLOS NO ESTADO DE MATO
GROSSO DO SUL

Três Lagoas/MS

2024

MAYARA CAROLINE SANTOS ALVES

DETERMINAÇÃO GRANULOMÉTRICA ATRAVÉS DO MÉTODO DA
PIPETA EM DUAS CLASSES DE SOLOS NO ESTADO DE MATO
GROSSO DO SUL

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Bacharelado em Geografia
do Campus de Três Lagoas da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul, como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Frederico dos Santos
Gradella.

Três Lagoas/MS

2024

MAYARA CAROLINE SANTOS ALVES

DETERMINAÇÃO GRANULOMÉTRICA ATRAVÉS DO MÉTODO DA
PIPETA EM DUAS CLASSES DE SOLOS NO ESTADO DE MATO
GROSSO DO SUL

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora
em 10 de dezembro de 2024 e foi considerada_____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Frederico dos Santos Gradella
Orientador

Dr. Hermiliano Felipe Decco
Examinador

Dr. César Cardoso Ferreira
Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Evando e Mareide, meu irmão Wanderson, e a minha sobrinha Emanuely.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me abençoar e por ter me dado forças nesse processo de aprendizagem de 4 anos.

Aos meus pais, Evando e Mareide, obrigada por toda compreensão e auxílio durante todo esse processo de aprendizagem. Sempre estiveram comigo, obrigada por tanto amor.

Ao meu irmão Wanderson (mano), obrigada por todo apoio e parceria.

Ao curso de graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Três Lagoas, pela minha formação acadêmica.

Ao técnico Dr. Hermiliano Felipe Decco, ao conhecimento passado, por tanta compreensão e pelo incentivo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Frederico dos Santos Gradella. Obrigada pela compreensão de todos esses últimos meses.

A todos os professores desde o início da graduação.

A todas as amigas durante a graduação, algumas percorreram rumos diferentes, mas carregarei para sempre as boas memórias.

As boas amigas fora da universidade, que sempre me incentivaram e me apoiaram.

A alguns de meus familiares, que acreditaram em mim e me apoiaram.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo investigar a granulometria de solos do Grupo Caiuá e da Formação Serra Geral no Estado de Mato Grosso do Sul. Para a análise, 28 amostras de diversas localidades foram coletadas usando o método da pipeta, que permite a identificação da distribuição das partículas do solo (areia, silte e argila) com base em seu tamanho. O estudo teve como objetivo compreender a textura e a cor dos solos, que são fatores importantes para o manejo agrícola e avaliação da fertilidade do solo. As amostras foram caracterizadas com base na cor (usando a carta de Munsell) e textura. Notou-se uma variação acentuada na tonalidade e na composição de cada amostra, destacando a variedade de solos na área.

Palavras-chave: Textura; unidades geológicas; metodologias.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the particle size of soils from the Caiuá Group and the Serra Geral Formation in the state of Mato Grosso do Sul. For the analysis, 28 samples from various locations were collected using the pipette method, which allows the distribution of soil particles (sand, silt and clay) to be identified based on their size. The study aimed to understand soil texture and color, which are important factors for agricultural management and soil fertility assessment. The samples were characterized based on color (using the Munsell chart) and texture. There was a marked variation in the tone and composition of each sample, highlighting the variety of soils in the area.

Keywords: Texture; geological units; methodologies.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas.....	24
Tabela 2: Litologias, dados mensurados e calculados em laboratório.....	27
Tabela 3: Classificação da coloração do solo através da Carta de Munsell...	28
Tabela 4: Caracterização do solo.....	30

SUMÁRIO

1	Introdução	10
2.	Objetivo.....	12
3	Referencial teórico	13
3.1	Eras geológicas.....	13
3.2	Formação Serra Geral.....	15
3.3	Grupo Caiuá	17
3.4	Formação do Solo	18
3.5	Granulometria e texturas dos solos.....	20
3.6	Método da pipetagem.....	22
4	Materiais e métodos	23
5	Resultados e discussão.....	27
7	Referências bibliográficas	35
8	Referências.....	36

1 Introdução

A motivação para este trabalho científico surge do interesse e da convicção de que um estudo aprofundado só é possível a partir da análise e do conhecimento detalhado do tema em questão. Dessa forma, o intuito principal é a realização de pesquisas que possibilitem uma melhor compreensão da formação dos solos e a relação com a geologia de diferentes áreas. Esse campo de estudo envolve uma série de questões, como o tipo textural, a cor, a formação do solo, entre outras. Tais questionamentos geram o impulso necessário para o desenvolvimento da pesquisa.

Quando se trata de "solo", muitas vezes o que vem à mente é apenas a forma como ele é percebido, mas raramente se considera como ele se forma. O solo é fundamental para a vida dos organismos terrestres, que dele dependem direta ou indiretamente. O processo de produção de alimentos, por exemplo, está intimamente ligado à qualidade e à formação do solo, sendo essencial até mesmo para a sobrevivência humana.

Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido através de estudos e pesquisas desde a formação do solo à textura do solo. Sendo desenvolvido e posto em prática o método da granulometria, com o intuito em identificar o tamanho dos grãos das amostras trabalhadas ao decorrer do trabalho. Para com que pudesse ser trabalhada a análise, é utilizado a metodologia da pipeta, como forma de analisar dados.

Dados esses desenvolvidos através de amostras coletadas em pontos do Estado de Mato Grosso do Sul, coletados nas unidades geológicas: Grupo Caiuá e a Formação Serra Geral, que ao decorrer do trabalho poderá ser observada a caracterização das 28 amostras coletadas através de trabalho em campo.

A formação do solo mesmo, é um processo complexo e contínuo, que ocorre ao longo do tempo a partir da decomposição e transformação das rochas e minerais. Esse processo resulta em uma variedade de tipos de solo, que se diferem principalmente pela sua textura, cor e quantidade de sedimentos. A textura do solo é determinada pela proporção de partículas de argila, silte e areia presentes, influenciando sua capacidade de retenção de água e nutrientes. A cor do solo, por sua vez, é um indicador importante das suas propriedades químicas e do teor de matéria orgânica, com solos mais escuros geralmente sendo mais ricos em nutrientes. Já a quantidade de sedimentos presentes no solo, como areia, silte e argila, pode afetar a

sua fertilidade, drenagem e a capacidade de sustentar diferentes tipos de vegetação. Esses fatores interagem de maneira complexa, contribuindo para a formação e as características únicas de cada tipo de solo encontrado ao redor do mundo.

Por meio do estudo e da pesquisa, é possível observar as diferentes classificações do solo, como textura, estrutura, distribuição de partículas, cor, entre outras. Embora esses aspectos possam parecer simples de compreender à primeira vista, como no caso da identificação da classe textural por meio do tato, eles ganham maior complexidade e precisão à medida que o desenvolvimento acadêmico avança. Assim, a simples observação cotidiana é aprimorada por meio de pesquisas, análises laboratoriais e o uso de métodos específicos, proporcionando um entendimento mais profundo e detalhado.

2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar as características texturais e de cor dos solos de Mato Grosso do Sul, correlacionando-as com as litologias do Grupo Caiuá e da Formação Serra Geral.

3 Referencial teórico

3.1 Eras geológicas

O tempo geológico da Terra, constituído pela sua formação estrutural, sendo considerado cada Éon, Era, Período e Época diferentes fases, onde as estruturas vão modificando. Assim, mudanças de relevo, solo, clima, biodiversidade, extinções, etc. Mudanças essas ocasionadas durante o tempo decorrido no processo de formação. De acordo com Gama (s.d., p. 9), os processos geológicos que moldam a superfície da Terra e conferem estrutura ao seu interior são fundamentais para a geologia. Esses processos operam ao longo de longos períodos de tempo, que podem alcançar milhões ou até bilhões de anos.

Segundo Monteiro, Bastos e Tunda (2020, p. 10), os cientistas estimam que a Terra tenha aproximadamente 4 bilhões de anos e, ao longo desse período, passou por diversas transformações, que foram classificadas em diferentes eras geológicas. Essas eras correspondem a grandes intervalos de tempo, divididos em períodos, e a transição de uma era para outra ocorreu devido a alterações significativas na crosta terrestre. Assim, as eras geológicas foram divididas em cinco grandes grupos: Arqueozoica, Proterozoica, Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica.

Eras essas, com suas distintas características, que representam grandes períodos de tempo na história geológica da Terra, marcados por eventos significativos que moldaram tanto a superfície quanto a vida no planeta:

Arqueozóica - tendo como início aproximadamente 4,56 bilhões de anos, caracterizadas por meio da formação da crosta terrestre, onde surgiram os escudos cristalinos e as rochas magmáticas (Monteiro, Bastos e Tunda, 2020). Segundo Monteiro, Bastos e Tunda (2020, p. 06), durante essa era, a Terra era constantemente bombardeada por meteoros, seu interior quente se manifestava através de vulcões e os raios solares, intensos e tóxicos, representavam um grande desafio, já que a camada de ozônio ainda não havia se formado.

Proterozóica – obteve como início 2,5 bilhões de anos atrás, acabando aproximadamente 500 milhões de anos.

De acordo com Gama:

Durante esse período ocorreu intensa atividade vulcânica, fato que promoveu o deslocamento do magma do interior da Terra para a superfície, originando os grandes depósitos de minerais metálicos, como, por exemplo, ferro, manganês, ouro, etc. Na era geológica do Proterozoico ocorreu grande acúmulo de oxigênio na atmosfera. Também ficou caracterizada pelo surgimento das primeiras formas de vida unicelulares avançadas. (Gama, s.d, p. 12).

Paleozóica – com uma duração por cerca de 550 milhões a 250 milhões atrás. Período esse, que “agregaram” para a transformação e desenvolvimento da superfície terrestre. Entre essas transformações “[...] o surgimento dos conjuntos montanhosos como os Alpes escandinavos (Gama, s.d, p.12)”. Além, das gerações de vidas, como por exemplo: os insetos;

Mesozóica – duração de 250 a 60 milhões de anos aproximadamente. Segundo Gama, na Era mencionada, se ocorreu o surgimento dos dinossauros.

Cenozóica – a Era onde surge o ser humano. Sendo uma Era dividida em dois Períodos diferentes, o Terciário e o Quaternário.

De acordo com Gama (s.d., p. 13), o Terciário foi uma era caracterizada por intensos movimentos da crosta terrestre, que resultaram nos dobramentos modernos, formando as mais altas cadeias montanhosas da Terra, como os Andes, os Alpes e o Himalaia. Além disso, foi nesse período que surgiram as aves, várias espécies de mamíferos e os primatas e o período quaternário é a era geológica que começou há cerca de 1 milhão de anos e continua até os dias atuais. Durante esse período, destacam-se eventos como grandes glaciações, a formação atual dos continentes e oceanos, e o surgimento do ser humano.

Com o passar dos anos os processos geológicos acabam modificando o seu processo de intensidade, ocorrendo transformações e processos rochosos, segundo Teixeira:

Esse procedimento depende de registros, muitas vezes dispersos ou fragmentados, das camadas rochosas. Além disso, trabalha-se com diferentes escalas de magnitude temporal: por exemplo, rochas esparsas em continentes diversos que marcam a aglutinação da Pangeia e evidências geológicas da extinção dos dinossauros, que envolvem escalas temporais da ordem de milhões de anos. Já as pesquisas que têm por objetivo os registros de eventos muito primitivos da Terra, incluindo os meteoritos e rochas (de diferentes idades), envolvem escalas temporais da ordem de bilhões de anos (Teixeira, s.d, p.241, 242).

Com a evolução do planeta em milhões e bilhões de anos, acontece o que é chamado de Tempo geológico. Entra-se em questão a geologia e a humanidade, que traz uma maneira de entender o mundo, explicando os grandes processos e diversidades. Sendo direcionadas as grandes histórias da terra por meio de observações e análises a olho nu e histórico em livros. Encontrando dessa forma a origem dos materiais rochosos, com a observação de processos naturais por meio de amostragens.

Com a grande curiosidade humana em analisar e descobrir em relação à evolução da terra ocorre assim, um maior entendimento sobre os fenômenos geológicos. O que leva o entendimento e a necessidade do conhecimento é saber o verdadeiro significado desses fenômenos. Segundo Santos et al (2016), a geologia do Mato Grosso do Sul, é composta por distintos ambientes geológicos com diferentes meios de estudo, bens minerais e significados em meio à geografia. Sendo distinguidos, por: metais Ferrosos; rochas e minerais industriais; metais nobres; gemas; recursos hídricos, etc. Mas, esses metais ferrosos não fazem parte de um único local e sim em diferentes regiões de Mato Grosso do Sul, como por exemplo: a produção do calcário na região de Bodoquena. E com isso se ocorre uma grande diferenciação de região para região, como as amostras trabalhadas nesse trabalho, onde contém uma distinta diferenciação de amostra para amostra.

3.2 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é constituída por formação geológica de rochas magmáticas, formado por meio do resultado de derramares e intrusões vulcânicas e que podem apresentar grandes espessuras. De acordo com Hartmann (2014) a Formação Serra Geral é considerada uma unidade geológica que desperta de certo modo um interesse no meio científico e também da própria sociedade, por haver um grande meio histórico em meio a tantas regiões. Sendo constituída por tantas histórias e também por tantos meios de estudo de pesquisas.

Segundo Hartmann (2014):

Repositório de jazidas de geodos de ametista de classe mundial, possui tipos de rochas variados e mesmo algumas especiais, além de apresentar um grande potencial de bens minerais (ouro, elementos do grupo da platina e cobre) a serem descobertos. Apesar de sua grande extensão e volume, a

formação do grupo vulcânico não causou extinção significativa de espécies. O grupo foi gerado em clima árido, mas recentemente foram formados sílica gossans sobre jazidas de gemas e metais em clima úmido (Hartmann, 2014, p. 174).

Havendo assim, uma grande extensão territorial como afirma Hartmann (2014):

O Grupo Serra Geral cobre 917.000 km² da região sudeste da América do Sul e é comumente incluído na província vulcânica Paraná, que possui o fragmento de Etendeka (1% da área total da província) na África. A espessura máxima do grupo é de 1.755 m, medida em furo de sonda no sudoeste de São Paulo, havendo grandes extensões com 500-1.000 m no depocentro da Bacia do Paraná (Wildner et al., 2006). A bacia tem o grupo vulcânico próximo ao seu topo, somente coberto pelo Grupo Bauru de rochas sedimentares e pequeno volume de rochas vulcânicas alcalinas. A espessura total antes da erosão é estimada em 5.000 m próximo à costa atlântica e 3.000 m no interior do continente (Hartmann, 2014, p. 175).

Já no Estado de Mato Grosso do Sul, tendo um dos principais aquífero sendo ele Serra Geral, que pode estar se tornando o mais importante por haver uma grande área de afloramento localizado nas duas microrregiões: Campo Grande e Dourados, de acordo com dados da Secretaria Estadual de Finanças, Orçamento e Planejamento – EFOP – MS (1998).

Sobre as microrregiões Campo Grande e Dourados pode afirmar que:

A potencialidade agrícola dos solos provenientes da decomposição dos basaltos e a localização da capital e da segunda maior cidade do Estado, nestas duas microrregiões, propiciaram esta concentração populacional, que tem buscado no Sistema Aquífero Serra Geral sua fonte de suprimento de água, seja para o abastecimento público, seja para a atividade agro-industrial, devido fundamentalmente à facilidade e ao custo de construção dos poços tubulares para a sua captação, aliado à qualidade da água e às vazões obtidas (Lastoria et.al, 2006, p.140).

Em seu trabalho Machado *et al* (2009, p. 530) põe em questão que a Formação Serra Geral ocorre no estado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na formação de rochas intrusivas e derramares ocupando 40% da superfície do estado de Mato Grosso do Sul, com a formação de rocha aflorante ou solo. Em que sua área total de ocorrência supera de certa forma este valor, por haver rochas sotopostas aos sedimentos siliciclásticos dos Grupos Caiuá e Bauru, além da Formação Ponta Porã no extremo Sul do Estado. Contendo a maioria de seus aflorantes demonstrando rochas basálticas bem alteradas, com a sua coloração avermelhada por conta de seu

processo de oxidação, ou até mesmo esverdeada devido a sua argilização, contendo fraturas horizontais e verticais.

Através dos meios teóricos, a parte prática é utilizada para se analisar amostras coletadas nos locais que compõem a Formação Serra Geral. Com isso, analisá-las através da análise granulométrica que é composta pela classificação por tamanho de partículas do solo. Sendo consideradas partículas individuais os grãos de minerais individualizados, fragmentos de rocha não alterada ou até mesmo parcialmente alterada, com isso são coletadas amostras que passarão por processos de análise textural.

Dessa maneira, existe diferentes litologias ou tipos de rochas, segundo Schirmer (2019):

As diferentes litologias ou tipos de rocha são um agregado natural e multigranular formado de um ou mais minerais. Dependendo do tipo de minerais disponíveis na rocha ela pode ser mais ou menos resistente ao intemperismo e assim formar solo. Além disso, as características da rocha podem dar origem a solos mais férteis ou menos férteis. Quanto ao uso das rochas são vários, como por exemplo: construção civil, formação de solo, calçamento entre outros (Schirmer, 2019, p.81).

3.3 Grupo Caiuá

O Grupo Caiuá é composto principalmente por arenitos, com um embaciamento restrito, e se sobrepõe às rochas eruptivas da Formação Serra Geral. Esse grupo ocorre em diversos estados, como Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A sua formação foi observada pela primeira vez por Baker (1923) nas margens do Rio Paraná. O Grupo Caiuá, foi interpretado e descrito por Washburne (1930) que o caracterizou como um Grupo de origem eólica e se encontra situada entre os derrames basálticos e o conhecido Grupo Bauru.

Segundo Arid, Barcha e Mezzalira (1976):

A partir das ideias de Scorza (1952), sobre sua origem eólica, a Formação Caiuá voltou a ser detidamente considerada por Freitas (1955) que defendeu a hipótese inicial de Baker, considerando-a como deltaica e de idade provavelmente terciária. Mezzalira e Arruda (1965) retomaram a idéia de um ambiente misto, predominando a origem aquosa sobre a eólica. Admitindo, porém, idade pré-Bauru para o Caiuá, sugerindo inclusive passagem gradual da Formação Bauru para a Formação Caiuá. Bósio e Landim (1971) e Landim e Fúlfaro (1971) voltam a defender o trabalho de Baker, destacando dessa

forma, a origem aquosa do Caiuá e sua idade Cenozóica (Arid; Barcha; Mezzaura, 1976, p.5-6).

De acordo com Fernandes e Coimbra (1994):

Na concepção ora proposta, o Grupo Caiuá compõe-se por três formações: Goio Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio. A Formação Goio Erê é caracterizada como arenitos dispostos em estratos tabulares maciços e com estratificação cruzada de médio/pequeno porte, alternados. Nesta unidade é frequente a presença de cimento e concreções carbonáticas. A Formação Rio Paraná corresponde a arenitos bem selecionados, com estratificação cruzada de médio a grande porte característica. A Formação Santo Anastácio é constituída por arenitos, em geral maciços. As três unidades apresentam cores marrom avermelhado a arroxeadado, mais pálido para a última, características de redbeds (Fernandes; Coimbra, 1994, p. 167).

Dessa forma, a formação Caiuá é constituída de arenitos representando a base do Grupo Bauru, com um embaciamento um pouco restrito, sobrepondo às eruptivas da Formação Serra Geral. Contendo como sua área de afloramento o estado de São Paulo e dando continuidade no estado de Mato Grosso do Sul.

3.4 Formação do Solo

Os solos são formados através de fatores de elementos (rocha, clima, organismo, relevo e tempo). De acordo com Lima et al (2007), durante a formação e desenvolvimento do solo, se sofre perdas, transformações, transportes e adições. Processos esses que são responsáveis pela transformação de rochas em solos. Através desse processo, se ocorre à diferenciação de cor, espessura, granulometria, entre outras. Com isso, se ocorrem distintos tipos de solos através de diferentes matérias.

O importante é salientar de onde se originam o material de formação de solos, segundo Lima (2007):

O material de origem é a matéria-prima a partir da qual os solos se desenvolvem, podendo ser de natureza mineral (rochas ou sedimentos) ou orgânica (resíduos vegetais). Por ocuparem extensões consideráveis, os materiais rochosos são, sem dúvida, os mais importantes e abrangem os diversos tipos conhecidos de rochas (Lima; Lima e Melo, 2007, p. 3).

Para Lima et al (2007), em qualquer tipo climático os arenitos podem se originar de fato uma textura mais grosseira, sendo dessa forma, mais arenosa. Através disso, se torna um solo com uma baixa fertilidade, onde armazena pouca água e pode se acarretar futuras erosões. Já em relação às rochas como o basalto, ressalta que “[...] originam solos de textura argilosa e com altos teores de ferro, pois são ricas nesse

elemento. Solos originados a partir de argilitos apresentarão textura argilosa, isto é, com predominância de argila” (Lima et al, 2007, p. 3).

De acordo com Lima et al. (2007), “dependendo do tipo de material de origem, os solos podem ser arenosos, argilosos, férteis ou pobres”. Com isso, pode se ocorrer diversos fatores durante a formação do solo de determinadas regiões, dependendo sempre da variação dos fatores de formação e dessa forma, originando solos distintos.

De acordo com Lima et al. (2007):

É importante salientar que uma mesma rocha poderá originar solos muito diferentes, dependendo da variação dos demais fatores de formação. Por exemplo, um granito, em região de clima seco e quente, origina solos rasos e pedregosos em virtude da reduzida quantidade de chuvas. Já, em clima úmido e quente, essa mesma rocha dará origem a solos mais profundos, não-pedregosos e mais pobres. Em qualquer clima, os arenitos geralmente originam solos de textura grosseira (arenosa), têm baixa fertilidade, armazenam pouca água e são muito propensos à erosão. Rochas como o basalto originam solos de textura argilosa e com altos teores de ferro, pois são ricas nesse elemento. Solos originados a partir de argilitos apresentarão textura argilosa, isto é, com predominância de argila. (Lima; Lima e Melo, 2007, p. 3).

Os tipos de solos são caracterizados por vários critérios em sua descrição, como uma forma de organização de conhecimentos. Como, por exemplo: pode se diferenciar o solo por meio textural, cor e quantidade de sedimentos. Podem também ser classificados, por meio de sua qualidade e limitações que variam entre município, estado e país.

Segundo Lima:

No Brasil há grande diversidade dos fatores de formação dos solos (material de origem, clima, relevo, organismos vivos e tempo cronológico), de modo que isto se reflete também em grande variedade dos processos que irão originar os solos em nosso território. Este sistema é dividido em 13 ordens: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvissolos, Neossolos, Nitossolos, Planossolos, Plintossolos, Organossolos e Vertissolos (Lima, s.d, p. 8).

De acordo com Lima s.d, “as classes que possuem maior ocorrência no Brasil são os Latossolos e Argissolos, seguidos pelos Neossolos, Plintossolos, Cambissolos e Gleissolos”. Lima complementa que “Algumas classes de solos possuem menor ocorrência no Brasil, como é o caso dos Luvissolos, Espodossolos, Planossolos, Nitossolos, Chernossolos, Vertissolos e Organossolos”.

Desse modo, os perfis de cada classe de solo, se diferenciam através de conceitos. Como por exemplo, os Latossolos de acordo com Lima, são solos considerados mais velhos e alterados e que ocupam relevos mais planos. Os solos Argilosos, possuem um maior acúmulo de argila e suas cores são variáveis. Os Neossolos, são solos mais jovens. Plintossolos, considerados solos com maior endurecimento em sua forma de concreções cascalhentas. Assim por diante, com isso, os solos por meio de sua diferenciação, podem ser classificados por diferentes tipos texturais, como: solos argiloso, areroso, siltoso e médio.

3.5 Granulometria e texturas dos solos

A textura do solo pode descrever os diferentes tipos e tamanhos das partículas existentes no solo, diferenciadas por areia, silte ou argila. De acordo com Santos et al (2016), o solo são partículas totalmente diferentes em relação ao seu tamanho, cor, espessuras, etc. Através da cor ou textura ou de até mesmo de outras propriedades do solo, são utilizadas como meio de levantamento de classificações de perfis de aptidões do solo, com o intuito de ser utilizados em projetos agrícolas e ambientais e também ser aplicado um bom manejo de solo. (Embrapa, 2018)

Segundo Santos et al (2016) para um bom entendimento em relação ao manejo do solo, é preciso de um conhecimento das proporções de diferentes tamanhos de partículas do solo, ou seja, saber diferenciar a textura do solo, sabendo o seu manejo, tipos, cor, etc. A partir de quando é determinada a classificação do solo em um local, a diferente textura do diferente horizonte é de certa maneira o primeiro e mais importante propriedade que deve ser determinada, dessa forma deve ser analisada e retirada às possíveis conclusões daquele determinado solo. (Embrapa, 2018)

De acordo com Santos et al (2016), por meio desse processo, pode se entrar em questão a granulometria textural, onde granulometria representa o tamanho das partículas presentes no solo, e a Textura nada mais é que a porcentagem de areia de silte e argila (partículas do solo). Durante a análise granulométrica, a separação de silte e argila ocorre nas peneiras com malhas específicas no agitador de peneiras ou através de métodos de sedimentação. No processo de sedimentação (o método de pipeta), as partículas de silte sedimentam mais lentamente do que as de areia, mas mais rápido que as de argila. A argila, por ser a mais fina, permanece suspensa por mais tempo, enquanto o silte sedimenta mais rapidamente.

Sendo utilizada a análise granulométrica por pipetagem através de aplicação de amostras distintas em relação ao seu tipo textural, possuindo uma vantagem por meio de seu fácil manuseio, mas ao mesmo tempo contendo como desvantagem o tempo preciso para o processo, onde é necessário seguir passo a passo e os seus princípios de medições distintos, onde:

Este tipo de análise granulométrica é um dos mais usuais. Aplica-se a amostras que contenham partículas com tamanhos variáveis, desde argila até grânulos e pequenos seixos. Vantagens do método são sua ampla utilização e a facilidade de realização. Desvantagens são o tempo necessário e o fato de se combinar dois métodos baseados em princípios de medição diferentes (Mello et al, 2004, p. 11).

Segundo Almeida et al (2012):

A análise granulométrica visa à quantificação da distribuição por tamanho das partículas individuais de minerais do solo. Entende-se por partículas individuais os grãos de minerais individualizados, fragmentos de rocha não alterada ou parcialmente alterada (podendo conter mais de um mineral), concreções, nódulos e materiais similares cimentados, conforme definidos pelo Vocabulário de Ciência do Solo (materiais que não podem ser desagregados senão por aplicação de elevada energia, como pancada com martelo (Almeida et al, 2012, p. 1).

Dessa maneira, os distintos meios texturais, de acordo com Santos et al (2016) o termo textura pode ser designado a proporções relativa das frações argila, silte e areia no solo, onde se diferenciam pelo tamanho de suas partículas. Dessa forma, as técnicas de caracterização são de suma importância para o conhecimento das propriedades existentes nos materiais, com o foco central aos estudos referente ao tamanho dessas partículas.

Dessa modo, por haver uma grande variedade de métodos presentes para a obtenção do diâmetro médio equivalente do material e de sua distribuição granulométrica, e ser de difícil determinação de valores exatos, por conta de uma grande diferenciação granulométrica entre as técnicas, é preciso ter um método confiável como o método da pipeta, onde se baseia na diferenciação da velocidade de sedimentação das partículas de diferentes dimensões, que decorrem através de seu diâmetro, densidade de partículas e sua viscosidade de líquido (Santos et al, 2016).

Com isso, a análise textural é constituída em uma das características considerada mais estável e representada por distribuição quantitativa das partículas solidas minerais, menores que 2 mm de diâmetro quanto seu tamanho. Dessa forma,

a finalidade de uma análise textural é conhecer a distribuição de partículas de forma unitárias menores que 2 mm em uma amostra de solo. Dessa maneira, a textura passa a ser uma característica considerada de grande importância em sua descrição, identificação e na classificação de solo (Santos et al, 2016). Pode se ocorrer também o método de peneiramento, um dos métodos mais antigos no processamento mineral, onde é aplicado em diferentes áreas de indústrias e estudos de universidades. Sendo um processo de peneiramento onde ocorre à separação do tamanho dos sedimentos, com isso pode-se ocorrer à diferenciação de um para o outro, sendo considerado um processo de classificação de partículas. A partir do momento que as amostras de solo são postas no agitador de peneiras, o material se separa por telas das mais grossas para as mais finas, com isso se ocorre à devida diferenciação (Santos et al, 2016). E ao decorrer do desenvolvimento do trabalho, essa diferenciação e utilização de análises e métodos ocorrem de forma concreta, colocando-as em prática, analisando-os através dos meios teóricos existentes (Santos et al, 2016).

3.6 Método da pipetagem

As técnicas de caracterização são de fundamental importância para o conhecimento das propriedades existentes nos materiais. Aprofundando em estudos em relação as suas propriedades físicas, técnicas trabalhadas, principalmente o estudo referente ao tamanho, cor das partículas, etc. Dessa forma, o Método da pipeta de certo modo se baseia na velocidade da queda das partículas que se compõe o solo, através da suspensão do solo com a água. Através da suspensão, ocorre-se a determinação de quantidade de sedimentos, com o material seco, em uma estufa é pesado, após isso, é determinado o seu peso por G/KG (Anjos, 2018). Com isso, foram trabalhados durante as pesquisas e estudos desse trabalho, a Análise Granulométrica por meio do método da pipeta.

O método da pipeta tem como intuito a medição que contém uma aferição exata de volume, um método que garante na qualidade de resultados de análises O método da pipeta tem como objetivo a medição precisa de volumes, sendo uma técnica que garante a qualidade nos resultados das análises. A pipetagem é, basicamente, um processo de transferência de líquidos, mas para garantir a precisão do procedimento, é necessário utilizar o equipamento adequado. A escolha da pipeta correta é fundamental para evitar erros nos resultados obtidos. Existem diferentes modelos e tamanhos de pipetas, e é importante analisar qual será mais apropriada para cada

aplicação. Neste trabalho, foi utilizada a pipeta de vidro, que é indicada para garantir a exatidão nas medições.

O método da pipetagem é uma técnica laboratorial utilizada para determinar a textura do solo, ou seja, a proporção das diferentes partículas que o compõem, como argila, silte e areia. Este método baseia-se na diferença de sedimentação das partículas do solo quando suspensas em água. Como as partículas de solo possuem tamanhos e densidades diferentes, elas se depositam no fundo do recipiente em ritmos distintos, e essa diferença é aproveitada para calcular a quantidade de cada fração.

Segundo Gee e Bauder (1986):

O método de pipetagem é uma técnica precisa e eficaz para determinar a distribuição de partículas de solo em suas frações: areia, silte e argila. A separação das partículas ocorre de acordo com sua taxa de sedimentação, baseada nas leis da física que regem a velocidade de sedimentação de partículas em um fluido. (Gee e Bauder, 1986)

4 Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Monitoramento Ambiental e Recursos Hídricos (LAMARH), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, no Campus de Três Lagoas. No total foram 28 amostras de solos coletadas no Estado de Mato Grosso do Sul por um grupo de profissionais/acadêmicos atuantes na universidade. Após trabalhos em campo, as amostras foram transportadas ao laboratório e passaram pelo processo de rotinas analíticas durante o mês de outubro/novembro do ano de 2022.

As amostras foram coletadas tendo como referências litológicas o Grupo Caiuá (K2c) e Formação Serra Geral (K1 β sg). Apresentando diferentes características de textura de solo, como também grande diferenciação em questões de teor de areia, silte e argila.

As amostras variam a sua coloração de acordo com a carta de Munsell. Ao decorrer, as amostras foram analisadas tanto secas quanto úmidas, dessa forma percebe-se em que sua cor contém uma diferenciação de coloração. Sendo, algumas

das cores nomeadas pela carta de Munsell, como: 10 R – Vermelho; 2,5 YR Vermelho Escuro; 10 YR Amarelado/Amarelado Escuro; 5 YR Vermelho Amarelado.

As amostragens foram analisadas conforme pode ser observado na Tabela 1 e figura 1.

Tabela 1: Coordenadas.

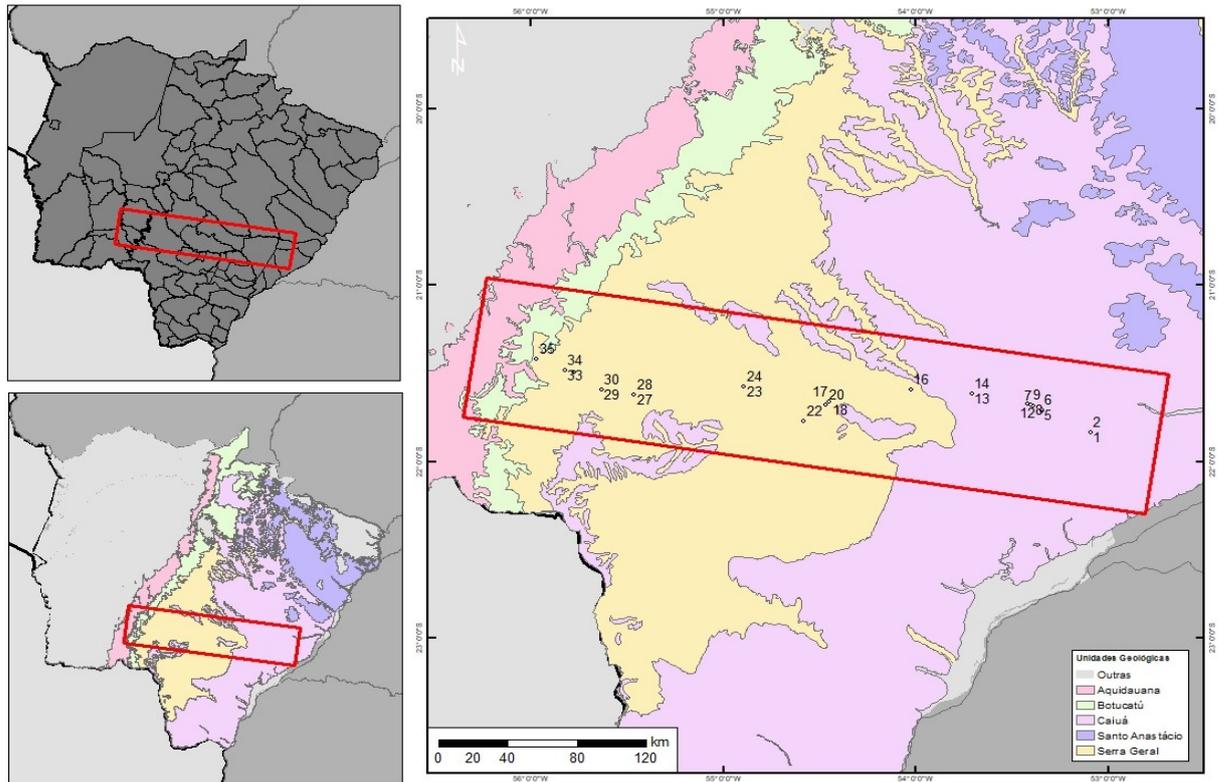
Amostra	Latitude	Longitude
1	21°49'58.53"S	53° 5'27.79"W
2	21°49'58.93"S	53° 5'27.08"W
3	21°42'32.72"S	53°20'45.87"W
4	21°42'32.02"S	53°20'45.09"W
5	21°41'4.88"S	53°23'25.57"W
6	21°41'4.56"S	53°23'26.78"W
7	21°40'43.12"S	53°24'7.57"W
8	21°40'42.31"S	53°24'7.01"W
9	21°40'12.61"S	53°25'5.63"W
10	21°40'11.77"S	53°25'6.25"W
11	21°36'54.24"S	53°42'33.53"W
12	21°36'53.72"S	53°42'33.12"W
13	21°35'30.22"S	54° 1'39.24"W
14	21°39'44.72"S	54°26'54.77"W
15	21°39'45.31"S	54°26'55.93"W
16	21°40'30.07"S	54°28'1.73"W
17	21°46'2.51"S	54°34'56.15"W
18	21°34'24.93"S	54°53'35.77"W
19	21°34'24.65"S	54°53'34.46"W
20	21°37'20.72"S	55°27'48.48"W
21	21°37'20.99"S	55°27'50.04"W
22	21°35'33.30"S	55°38'3.25"W
23	21°35'32.33"S	55°38'2.67"W
24	21°29'41.62"S	55°46'39.11"W
25	21°29'40.71"S	55°46'39.40"W
26	21°29'3.13"S	55°49'23.35"W
27	21°29'2.60"S	55°49'24.02"W

28	21°25'7.59"S	55°58'16.09"W
----	--------------	---------------

Fonte: Elaboração Própria.

Analisa-se cada ponto de coleta com suas distintas unidades geológicas:

Figura 1: Pontos de coleta para amostragem.



Fonte: IBGE, 2024; Elaboração: Hermiliano Felipe Decco.

No mapa (Figura 1), observa-se que o Grupo Caiuá predomina em áreas mais planas e sedimentares, enquanto a Formação Serra Geral ocupa regiões mais elevadas, com platôs basálticos. Essa distribuição está diretamente relacionada aos processos de sedimentação no caso do Grupo Caiuá e ao vulcanismo da Formação Serra Geral.

Esses pontos de coleta estão estrategicamente posicionados para ajudar a entender melhor a transição entre a sedimentação fluvial do Grupo Caiuá e o vulcanismo associado à Formação Serra Geral. A interação entre esses processos geológicos moldou o relevo que vemos hoje e influencia diretamente os recursos naturais, como as fontes de água e a biodiversidade da região.

Foram trabalhadas nas amostras a caracterização do solo existente, meio textural e também a quantidade do teor de solos que possuem em cada amostra em estudo. Sendo distinguidas de unidade para unidade, analisadas através da quantidade de G/KG de teores de areia, silte e argila e estudadas através da análise granulométrica.

Ao decorrer do estudo e análise das 28 amostras trabalhadas, foi seguido o passo a passo nesses casos de estudos semelhantes. Tem como exemplo o passo a passo de acordo com a Embrapa (2018):

1. Pesar 20g de TFSA e colocar em Becker de 250 ml;
2. Adicionar 100 ml de água destilada e 10 ml de Calgon. Agitar com um bastão de vidro e deixar em repouso por uma noite;
3. Transferir para o copo do agitador, adicionar mais 150 ml de água destilada e agitar por 15 minutos;
4. Ao final da agitação transferir a suspensão para proveta de 1000 ml, passando por peneira número 270 (0,053 mm);
5. Lavar o material retido na peneira utilizando frasco lavador contendo água destilada; deve-se ter o cuidado de não ultrapassar a marca de 1000 ml;
6. Transferir as areias retidas na peneira para uma lata previamente pesada (utilizar balança com legibilidade de 0,01g) e após colocar na estufa. Decorrido 24 horas, resfriar em dessecador e pesar. Separar este material em areia grossa e fina, usando peneira número 70 (0,210 mm);
7. Completar o volume da proveta até 1000 ml com água destilada e homogeneizar o conteúdo da mesma com agitador manual por mais ou menos 1 minuto. Após, medir a temperatura da suspensão e verificar na tabela o tempo de espera para pipetagem;
8. Preparar as latas para argila. Colocar as latas, limpas, em estufa, por no mínimo 2 horas, resfriar em dessecador e pesar em balança com legibilidade de 0,0001g;
9. Após o tempo de sedimentação, pipetar 50 ml da suspensão na profundidade de 5 cm, tendo-se o cuidado de introduzir a pipeta 30 segundos antes da pipetagem. Procurar não demorar mais que 12 segundos para pipetar a solução;
10. Transferir a suspensão pipetada para a lata previamente pesada e colocar na estufa. Após secagem, resfriar e pesar na mesma balança;
11. Para a prova em branco e para o cálculo do peso do dispersante, colocar 10 ml de Calgon em proveta de 1000 ml e completar o volume com água destilada;
12. Agitar, medir a temperatura, esperar o tempo correspondente;

13. Pipetar 50 ml da solução a 5 cm de profundidade e colocar em lata previamente pesada (usar balança com legibilidade de 0,0001g). Deixar em estufa e após secagem, resfriar e pesar; e

14. Cálculos: % de areia grossa = $(PDA - PAF) \times 5 \times f$

% de areia fina = peso da areia fina $\times 5 \times f$

% de silte = $100 - (\% \text{ de AF} + \% \text{ de AG} + \% \text{ de argila})$

% de argila = $((PA + \text{dispersante}) - PD) \times 200 \times f$

Onde: PA = peso da argila; PD = peso do dispersante; PDA = peso das areias; PAF = peso da areia fina; AF = areia fina; AG = areia grossa; f = fator de umidade residual.

Para a interpretação dos dados, foi utilizada uma planilha elaborada no *software* Excel, na qual os dados foram tabulados, organizados e representados por meio de gráficos.

5 Resultados e discussão

Para o estudo, análise, caracterização e definição das amostras de solo entre o Grupo Caiuá e a Formação Serra Geral, foi realizada a diferenciação de amostra por amostra, incluindo a divisão e caracterização detalhada de cada uma.

Através da análise granulométrica se ocorreram à determinação por peneiramento e sedimentação, resumindo-se em frações de G/KG de areia, silte e argila, conforme a Tabela 2 descrita abaixo:

Tabela 2: Litologias, dados mensurados e calculados em laboratório.

AMOSTRA	UNIDADE	TEXTURA	AREIA G/KG	SILTE G/KG	ARGILA G/KG
1	K2c	Média	697,06	58,71	244,24
2	K2c	Média	675,91	50,06	274,03
3	K2c	Média	833,95	18,85	147,2
4	K2c	Média	864,09	51,32	84,59
5	K2c	Média	801,9	29	169,1
6	K2c	Média	752,44	34,48	213,09
7	K2c	Média	785,47	43,99	170,55
8	K2c	Média	770,68	46,12	183,2
9	K2c	Média	820,79	47,41	131,8
10	K2c	Média	857,705	16,595	125,7

11	K2c	Média	925,425	14,775	59,8
12	K2c	Média	890,23	45,64	64,13
13	K1βsg	Média	817,8	41,3	140,9
14	K1βsg	Média	200,95	47,02	752,02
15	K1βsg	Média	194,27	49,34	756,39
16	K1βsg	Média	153,58	320,02	526,4
17	K1βsg	Média	166,095	334,40	499,5
18	K1βsg	Média	208,385	233,61	558
19	K1βsg	Média	251,66	39,65	708,69
20	K1βsg	Média	300,59	0,33	699,08
21	K1βsg	Média	254,55	208,25	537,2
22	K1βsg	Média	84,83	148,13	767,04
23	K1βsg	Média	88,66	175,17	736,16
24	K1βsg	Média	153,015	287,38	559,6
25	K1βsg	Média	416,655	272,44	310,9
26	K1βsg	Média cascalhenta	370,4	255,6	374
27	K1βsg	Média cascalhenta	526,61	275,59	197,8
28	K1βsg	Média	423,47	177,53	399

Fonte: Elaboração Própria.

Grupo Caiuá: Ao total foram 12 Amostras que possuem o seu tipo textural média, onde são solos que apresentam equilíbrio entre teores de areia, silte e argila, e um solo de boa drenagem.

Formação Serra Geral: Ao total foram 16 amostras que possuem o seu tipo textural média, duas possuindo tipo textural cascalhenta, tornando uma das diferenças entre as amostras. Com isso, ao decorrer do trabalho foram analisadas as amostras através de sua caracterização e seus aspectos.

A seguir a Tabela 3 apresenta a classificação da coloração de cada amostra em estudo:

Tabela 3: Classificação da coloração do solo através da Carta de Munsell.

Amostra	Solo	Cor - Seco	Cor – Úmido
1	LVdt	5 yr - 3/2	2.5 yr - 2.5/2
2	LVdt	5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/2

3	LVdt	2.5 yr - 4/6	2.5 yr - 2.5/4
4	LVdt	2.5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/2
5	LVdt	2.5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/4
6	LVdt	5 yr - 3/3	5 yr - 2.5/2
7	LVdt	5 yr - 3/4	5 yr - 2.5/2
8	LVdt	2.5 yr - 3/4	2.5 yr - 2.5/3
9	LVdt	2.5 yr - 3/4	2.5 yr - 2.5/3
10	LVdt	2.5 yr - 3/4	2.5 yr - 2.5/3
11	LVdt	5 yr - 4/6	2.5 yr - 2.5/3
12	LVdt	2.5 yr - 4/4	2.5 yr - 3/2
13	LVdt	2.5 yr - 3/4	2.5 yr - 3/3
14	LVdt	2.5yr- 2.5/4	2.5 yr - 2.5/3
15	LVdt	2.5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/3
16	LVdt	2.5 yr - 3/3	2,ryr - 2.5/3
17	LVdt	2.5 yr - 2.5/3	2.5 yr - 2.5/4
18	LVdt	2.5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/3
19	LVdt	2.5 yr - 3/4	2.5 yr - 2.5/3
20	LVdt	2.5 yr - 3/6	2.5 yr - 2.5/3
21	LVdt	2.5 yr - 2.5/4	2.5 yr - 2.5/3
22	LVdt	2.5 yr - 4/6	2.5 yr - 2.5/3
23	LVdt	5 yr - 3/4	5 yr - 2.5/2
24	LVdt	2.5 yr - 2.5/3	2.5 yr - 2.5/3
25	LVdt	2.5 yr - 3/3	2.5 yr - 2.5/3
26	RLet	5 yr - 2.5/1	10 yr - 2/1
27	RLet	10 yr - 2/1	***
28	LVdt	5 yr - 2.5/2	2.5 yr - 3/3

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme apresentado na Tabela 3, as amostras são compostas por dois distintos solos: LVdt – Latossolo Vermelho Distrófico Típico e o RLet – Neossolo Litólico Eutrófico Típico.

Segundo Embrapa (2002), LVdt – Latossolo Vermelho distrófico típico, são solos com textura mais argilosas; RLet – Neossolo Litólico Eutrófico típico, são solos com textura argilosa com afloramento rochoso.

Com isso, uma das maneiras de analisar o solo, é por sua coloração, onde a partir dessa análise passa a ser composto por outros estudos.

Segundo Campos (2021):

A coloração apresentada pelos solos constitui uma das maneiras mais primitivas de identificá-los. Tratados antigos de agricultura escritos por filósofos gregos e romanos que viveram antes da Era Cristã, já classificavam os solos pela sua coloração. Como essa propriedade é função de características como o material de origem do solo e das condições climáticas predominantes, nessa época, procurou-se associar a cor do solo com a sua produtividade (Campos, 2001, p.1).

Pode se observar que a coloração do solo é como uma característica de produtividades para os solos, sendo um meio produtivo. Podendo também representar através de sua cor a presença de óxido de ferro e também a matéria orgânica. Desse modo, o solo acaba sendo individualizado, sendo composto por distinto tipo textural, como: solos arenosos e argilosos. Tudo dependendo em como de fato o solo se originam, sendo através de tipos de rochas e variando de processo de formação.

Verifica-se que o tipo textural da maioria das amostras é de textura média. Porém a amostra 33 e 34 possui o seu tipo textural média – cascalhenta, possuindo uma porcentagem maior em cascalho e menor em argila. Ao se analisar o teor de areia, silte e argila. Verifica se que o Grupo Caiuá é composto por solos mais arenosos, possuindo assim, uma grande quantidade de areia, enquanto isso, a quantidade de silte e argila são variáveis. Enquanto a Formação Serra Geral é constituída por um solo mais argiloso, ou até mesmo uma quantidade balanceada de areia, silte e argila, comparando ao Grupo Caiuá.

Tabela 4: Caracterização do solo.

AMOS-TRA	UNIDADE	SOLO	TEXTURA	AREIA G/KG	SILTE G/KG	ARGILA G/KG	TIPO DE SOLO
1	K2c	LVdt	média	697,06	58,71	244,24	Franco Argilo Arenosa - TIPO 2

2	K2c	LVdt	média	675,91	50,06	274,03	Franco Argilo Arenosa - TIPO 2
5	K2c	LVdt	média	833,95	18,85	147,2	Franco Arenosa - TIPO 1
6	K2c	LVdt	média	864,09	51,32	84,59	
7	K2c	LVdt	média	801,9	29	169,1	
8	K2c	LVdt	média	752,44	34,48	213,09	Franco Argilo Arenosa - TIPO 1
9	K2c	LVdt	média	785,47	43,99	170,55	Franco Arenosa - TIPO 1
10	K2c	LVdt	média	770,68	46,12	183,2	Franco Arenosa - TIPO 1
11	K2c	LVdt	média	820,79	47,41	131,8	Franco Arenosa - TIPO 1
12	K2c	LVdt	média	857,705	16,595	125,7	Areia Franca - TIPO 1
13	K2c	LVdt	média	925,425	14,775	59,8	
14	K2c	LVdt	média	890,23	45,64	64,13	
16	K1 β sg	LVdt	média	817,8	41,3	140,9	Franco Arenosa - TIPO 1
17	K1 β sg	LVdt	média	200,95	47,02	752,02	Franco Arenosa - TIPO 2
18	K1 β sg	LVdt	média	194,27	49,34	756,39	Muito Argilosa - TIPO 3

20	K1βsg	LVdt	média	153,58	320,02	526,4	Muito Argilosa - TIPO 3
22	K1βsg	LVdt	média	166,095	334,405	499,5	Argila - TIPO 3
23	K1βsg	LVdt	média	208,385	233,615	558	Muito Argilosa - TIPO 3
24	K1βsg	LVdt	média	251,66	39,65	708,69	Muito Argilosa - TIPO 3
27	K1βsg	LVdt	média	300,59	0,33	699,08	Muito Argilosa - TIPO 3
28	K1βsg	LVdt	média	254,55	208,25	537,2	Argila - TIPO 3
29	K1βsg	LVdt	média	84,83	148,13	767,04	
30	K1βsg	LVdt	média	88,66	175,17	736,16	
31	K1βsg	LVdt	média	153,015	287,385	559,6	
32	K1βsg	LVdt	média	416,655	272,445	310,9	
33	K1βsg	RLet	média cascalhenta	370,4	255,6	374	Franco Argilosa - TIPO 3
34	K1βsg	RLet	média cascalhenta	526,61	275,59	197,8	Franca - TIPO 2
35	K1βsg	LVdt	média	423,47	177,53	399	Franco Argilosa - TIPO 3

Fonte: Elaboração Própria.

Como destaque, pode se pôr em questão as seguintes amostras: 6,13 e 14. São amostras que contém uma grande quantidade de areia como predominância. Enquanto, a amostra 20 e 22, contem como predominância a grande quantidade de silte, como pode perceber as amostras contém uma grande variação entre uma e

outra. Que através da quantidade de areia, silte e argila, pode ser um meio de grande diferenciação.

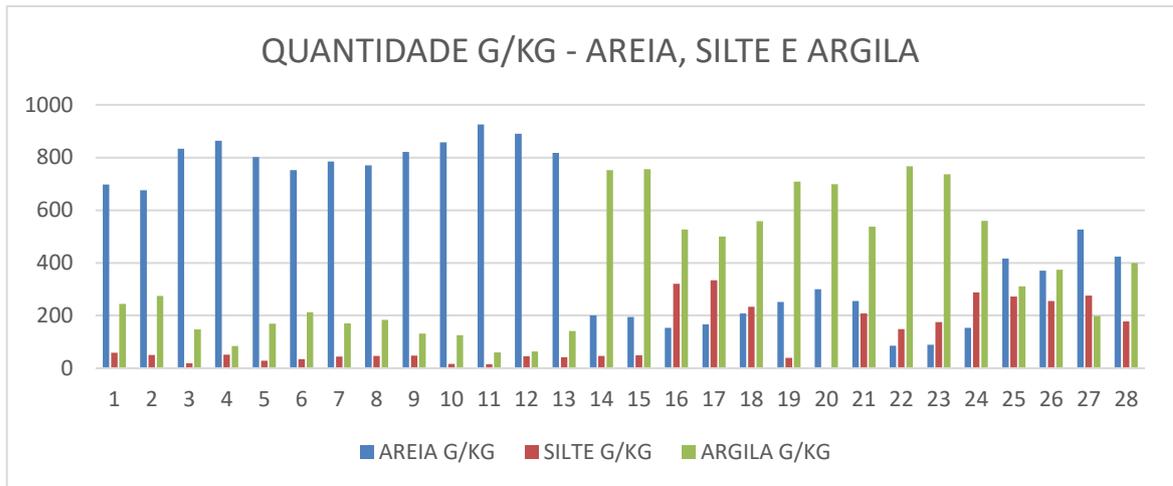
A tabela acima é composta pela classe textural do solo e também pela caracterização da cor do solo. Onde, a classe textural do solo é classificada por:

Solos Arenosos – com a sua classe textural arenoso ou areia franca; Solos Franco – com uma classe textural franco; franco siltosa; e siltosa, possuindo como textura média; Solos Franco – com uma classe textural franco argilo arenosa; franco argilo siltosa; e franco argiloso, possuindo como uma textura moderadamente fina; e por fim, os Solos Argilosos – com sua classe textural argiloso arenosa; argiloso siltosa; e argilosa.

Percebe que na tabela também é composta pela diferenciação entre a cor da amostragem seca e também úmida, onde se faz total diferencia. Pois, o solo úmido influencia em sua cor pelo fato de que, “[...] a presença de água na amostra aumenta a radiação eletromagnética absorvida, deixando os solos mais escuros quanto maior for à umidade (Stoner e Baumgardner, 1981, apud Guimarães, 2016, p.21) ”.

Além da umidade do solo influenciar, a luz do ambiente também pode influenciar na caracterização do solo. Com isso, ao se analisar a cor do solo é preciso que o ambiente esteja bem iluminado, pois a má iluminação incide em erros, e dessa forma interfere no estudo e análise.

As amostras foram diferenciadas por numeração, em que o Grupo Caiuá foi apresentado entre a numeração 1 a 12 e a Formação Serra Geral entre 13 a 28. Observa-se uma grande diferenciação de quantidade de areia, silte e argila entre as duas unidades geológicas, onde a maioria das amostras do Grupo Caiuá contém uma grande predominância na quantidade de areia e a Formação Serra Geral com uma grande proporção na quantidade de argila na maioria de suas amostras. Conforme observa-se no gráfico a seguir:

Gráfico 1: Quantidade G/KG – Areia, Silte e Argila.

Fonte: Elaboração própria.

O Grupo Caiuá, datado do Cretáceo Superior, é predominantemente composto por arenitos que são formados em ambientes fluviais e lacustres. Sendo importante para o estudo da sedimentação e da dinâmica dos rios e lagos antigos. Já a Formação Serra Geral, com idades que remontam ao Cretáceo Inferior, é caracterizada por uma espessa sequência de rochas basálticas formadas por vulcanismo

6 Considerações Finais

A análise granulométrica realizada neste estudo proporcionou uma compreensão detalhada das características texturais e das propriedades físicas dos solos pertencentes ao Grupo Caiuá e à Formação Serra Geral, no estado de Mato Grosso do Sul. Os resultados revelaram uma diversidade significativa na composição granulométrica das amostras, com variações importantes nos teores de areia, silte e argila, o que corrobora as especificidades de cada litologia e seus reflexos no uso e manejo do solo, especialmente no contexto agrícola. A aplicação do método da pipeta mostrou-se essencial para garantir precisão na classificação das partículas do solo, assegurando a confiabilidade.

A distinção entre solos predominantemente arenosos, característicos do Grupo Caiuá, e os solos com maior teor de argila, observados na Formação Serra Geral, é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de uso sustentável e eficiente dos recursos edificados. Os solos arenosos, devido à sua menor capacidade de retenção de água e nutrientes, exigem maior atenção e manejo mais intensivo para fins agrícolas, enquanto os solos argilosos oferecem maior potencial de fertilidade e

estabilidade, sendo mais adequados para determinadas culturas. Este conhecimento se torna essencial para práticas agrícolas que visam melhorar a produtividade ao mesmo tempo que mitigam os impactos ambientais.

Além disso, a análise da cor dos solos, realizada com base na Carta de Munsell, permitiu a identificação de diferentes processos de formação pedogenética, evidenciando a influência das características geológicas e climáticas da região na evolução desses solos. A coloração avermelhada, associada à presença de ferro nos solos derivados de basaltos, e a coloração mais clara dos solos originados de arenitos destacam a importância da integração de análises físicas e químicas para uma caracterização mais robusta dos solos da área de estudo.

7 Referências bibliográficas

ARID, Fahad Moyses; BARCHA, Samir Felício; MEZZALIRA, Sérgio. **Contribuição ao estudo da formação caiué**. Rv. IG, São Paulo/SP, p. 5-20, 06, 1981. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/233/2012/03/v2n1a01.pdf>. Acesso em: 20/03/2023.

ANJOS, Caio Sérgio Silva. **Análise do Solo do Cerrado do Município De Tartarulgazinho-Ap pelo Método Granulométrico Usando Diferentes Reagentes Químicos**. Macapá: Universidade Federal do Amapá Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Curso De Ciências Ambientais, 2018.

ALMEIDA, Brivaldo Gomes; DONAGEMMA, Guilherme Kangussú; RUIZ, Hugo et al. **Padronização de Métodos para Análise Granulométrica no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA, 2012.

CAMPOS, Rogério Costa. **Determinação da cor do solo e sua utilização na predição dos teores de hematita**. Piracicaba/SP: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.

FERNADES, Luiz Alberto; COIMBRA, Armando Márcio. **O Grupo Caiué (ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional**. Revista Brasileira de Geociências, Volume 24, p. 164-176, 1994. Disponível em: <http://bjg.siteoficial.ws/1994/n.3/5.pdf>. Acesso em: 20/03/2023.

GAMA, José Aparecido. **Elementos de geologia**. Alagoas: Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas a distância, s.d. p.1-47.

GEE, Gary., BAUDER, William. (1986). **Análise do tamanho das partículas**. In A. Klute (Ed.), Métodos de análise do solo: Parte 1—Métodos físicos e mineralógicos (2ª ed., pp. 383-411). Sociedade Americana de Agronomia.

HARTMANN, Léo Afraneo. **A história natural do Grupo Serra Geral desde o Cretáceo até o Recente**. Artigo. Santa Maria: Ciência e Natura, 2014. p. 173-182. v. 36.

LASTORIA, Giancarlo; SINELLI, Osmar; KIANG, Chang Hung; HUTCHEON, Ian; FILHO, Antônio Carlos Paranhos; GASTMANS, Didier. **Hidrogeologia da formação serra geral no estado de mato grosso do sul**. 1. ed. Águas Subterrâneas, 2006. 139-150 p. v. 20.

LIMA, Marcelo Ricardo. **9. Principais Classes de Solos do Brasil**. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, s.d. p.3-28.

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **O solo no meio ambiente: Abordagem para Professores do Ensino Fundamental e Médio e Alunos do Ensino Médio**. Curitiba - PR. p.1-10.

MELO, Mário Sérgio. et al. **Manual de procedimentos analíticos**. São Paulo - SP: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA USP, 2004. p. 1-50.

MONTEIRO, Luan; BASTOS, Mariana; TUNDA, Sofia. **Sustentabilidade Desafio 2 - Ambiente**. São Paulo –SP: Pontifícia Universidade Católica De São Paulo Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP, 2020. p.1-47.

SANTOS, Hebert. et al. **Arquitetura e Propriedades Físicas do Solo**. (Apostila).

TEIXEIRA, Wilson. **Tempo Geológico: A História da Terra e da Vida**. Tópico 11. p. 235-264.

8 Referências

ANTÔNIO, Adilson. **Propriedades de Solo II – Textura, Cor e Porosidade**. Aula 3. p. 61 – 76.

ARAUJO, Awdrea. **Caracterização física e classificação dos solos**. Juiz de Fora – MG, 2014. (Apostila).

CAMPOS, Rogério Costa. **Determinação da cor do solo e sua utilização na predição dos teores de hermatita**. Piracicaba - SP: Dissertação, 2001. p.1-71.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**, Brasília-DF. 3 ed., 26-356 p. 2018. Disponível em: SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.

DECCO, Hermiliano Felipe. **Modelagem e distribuição espacial de processos erosivos utilizando ndvi para determinação dos fatores c e p na equação rusle**. Londrina - PR: Universidade Estadual de Londrina, Tese, 2021. p.15 -115.

DEFINIÇÕES, Provisórias de 5° e 6° Níveis Categóricos. **Embrapa Solos Colaboradores**. Capítulo 18. p. 231-237.

GUIMARÃES, Thalita Luzia Barros. **Determinação da cor do solo pela carta de munsell e por colorimetria**. 2016. 57 p. Monografia. Universidade De Brasília Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária, Brasília – DF, 2016.

LACERDA FILHO, Joffre Valmório de Brito. et al. **Geologia e recursos minerais do estado de mato grosso do sul: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado de mato grosso do sul**. Campo grande - MS: Portal Projeto, 2006. p.1-144.

MACHADO, Fábio Braz; et al. **Geologia e litogeoquímica da Formação Serra Geral nos estados de mato grosso e mato grosso do sul**. 4. ed. São Paulo - SP: Unesp, 2009. 523-540 p. v. 28.

Monografia. **Universidade Federal Da Paraíba Centro De Tecnologia Departamento De Engenharia De Materiais**, João Pessoa – PB, 2017.

OLIVEIRA, Virlei Álvaro. LUMBRERAS, José Francisco. COELHO, Maurício Rizzato. **Quantificação das frações de silte e argila pelo método da sedimentação – Lei de Stokes**. Disponível em:file:///C:/Users/Admin/Desktop/material%20TCC/passo%20a%20passo%20pipeta gem.pdf. Acesso em: 03 abr. 2023.

RUIZ, Hugo Alberto. **Incremento da exatidão da análise granulométrica do solo por meio da coleta da suspensão (silte + argila)**. Nota. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003. p.297-300.

SANTANA, Geovana Lira. **Estudo comparativo através da análise de variância para determinação da distribuição granulométrica pelas técnicas de sedimentação e difração à laser**. 2017. p.86. Monografia. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa – PB, 2017.

TEIXEIRA, Paulo César. et al. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 3. ed. Brasília - DF: Embrapa, 2017. p.1-24.