

Ferramentas digitais alternativas na interpretação de mapas pedológicos: Um estudo de caso para o município de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso (MT), Brasil

Alternative digital tools in the interpretation of pedological maps: A case study for the municipality of Alta Floresta, State of Mato Grosso (MT), Brazil

Herramientas digitales alternativas en la interpretación del mapas edafológicos: Un estudio de caso para el municipio de Alta Floresta, Estado de Mato Grosso (MT), Brasil

Recebido: 30/12/2024 | Revisado: 09/01/2025 | Aceitado: 10/01/2025 | Publicado: 15/01/2025

Ademilso Sampaio de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0816-9559>

Centro Universitário Leonardo da Vinci, Brasil

E-mail: ademilosampaio@gmail.com

Resumo

As informações ambientais vêm sendo utilizadas cada vez mais, para um melhor direcionamento na agricultura sustentável. O uso de Banco de Informações Ambientais (BDiA) informa os tipos de solos de ocorrência no município de Alta Floresta-MT e suas características físicas, químicas e morfológicas. Este trabalho teve como objetivo analisar o uso de ferramentas digitais do BDiA, especificamente na interpretação de mapas pedológicos no município de Alta Floresta, no estado do Mato Grosso. O BDiA é um banco de dados que reúne informações sobre diferentes aspectos ambientais, incluindo características do solo, vegetação, geomorfologia, geologia. Como procedimentos metodológicos, foi utilizado o aplicativo BDiA, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para essa pesquisa, foram utilizados os dados de pedologia posteriormente editados para melhor representação das análises e o mapeamento de solo no município. Foram retirados do BDiA 14 pontos de coleta de amostragem, cujos solos foram interpretados e analisados através de dados secundários. Os solos apresentam grande diversidade no município de Alta Floresta, destes, foram descritos nove perfis de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA), dois perfis de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ), dois perfis de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA) e um perfil de CAMBISSOLO HÁPLICO (CX). Concluiu-se que a utilização do BDiA na produção e interpretação de mapas pedológicos tem implicações significativas para a área ambiental e, a partir do momento em que se tem acesso a informações mais precisas e atualizadas sobre os solos, é possível desenvolver estratégias mais eficazes de manejo e conservação.

Palavras-chave: Pedologia; Manejo; Gestão ambiental; Aplicativos.

Abstract

Environmental information has been increasingly used to better guide sustainable agriculture. The use of the Environmental Information Bank (BDiA) informs the types of soils occurring in the municipality of Alta Floresta-MT and their physical, chemical and morphological characteristics. This study aimed to analyze the use of BDiA digital tools, specifically in the interpretation of pedological maps in the municipality of Alta Floresta, in the state of Mato Grosso. BDiA is a database that gathers information on different environmental aspects, including soil characteristics, vegetation, geomorphology, and geology. The BDiA application provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) was used as methodological procedures. For this research, pedological data were used, which were later edited to better represent the analysis and soil mapping in the municipality. Fourteen sampling collection points were taken from BDiA, and the soil was interpreted and analyzed through secondary data. The soils present great diversity in the municipality of Alta Floresta, nine profiles of ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA), two profiles of NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ), two profiles of LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA), and one profile of CAMBISSOLO HÁPLICO (CX) were described. It was concluded that the use of BDiA in the production and interpretation of pedological maps has significant implications for the environmental area and, from the moment in which more accurate and updated information about the soils is available, it is possible to develop more effective management and conservation strategies.

Keywords: Pedology; Management; Environmental management; Applications.

Resumen

La información ambiental se ha utilizado cada vez más para orientar mejor la agricultura sostenible. La utilización del Banco de Información Ambiental (BDiA) informa los tipos de suelos presentes en el municipio de Alta Floresta-MT y

sus características físicas, químicas y morfológicas. Este trabajo tuvo como objetivo analizar el uso de herramientas digitales BDIA, específicamente en la interpretación de mapas edafológicos en el municipio de Alta Floresta, en el estado de Mato Grosso. BDIA es una base de datos que reúne información sobre diferentes aspectos ambientales, incluyendo características del suelo, vegetación, geomorfología, geología. Como procedimientos metodológicos se utilizó la aplicación BDIA puesta a disposición del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para esta investigación se utilizaron datos de edafología, que luego fueron editados para representar mejor el análisis y el mapeo de suelos en el municipio. Se tomaron 14 puntos de recolección de muestreo de BDIA, los suelos fueron interpretados y analizados utilizando datos secundarios. Los suelos presentan gran diversidad en el municipio de Alta Floresta, se identificaron nueve ferfis de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA), dos perfiles de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ), dos perfiles de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA), y un perfil de CAMBISSOLO HÁPLICO (CX) descrito. Se concluyó que el uso de BDIA en la producción e interpretación de mapas edafológicos tiene implicaciones significativas para el área ambiental y, a partir del momento en que tengamos acceso a información más precisa y actualizada sobre los suelos, es posible desarrollar estrategias de manejo y manejo más efectivas. conservación.

Palabras clave: Pedología; Gestión; Gestión ambiental; Aplicaciones.

1. Introdução

Não há como se negar que a tecnologia e suas ferramentas digitais são de suma importância para o crescimento e gestão no meio rural, assim, em muitas propriedades rurais, vem se fazendo o uso da agricultura de precisão e, junto com essas tecnologias, vem crescendo o uso de aplicativos e ferramentas digitais para se obter informações ambientais.

As informações ambientais são imprescindíveis para a criação de estratégias de proteção ambiental. O problema é que, apesar da grande quantidade de dados disponíveis, não existe um formato padrão (planilhas, arquivos, banco de dados etc.) de armazenamento, dificultando sua integração e utilização pelas pessoas envolvidas no processo de tomada de decisão (Melo et al., 2000).

No entanto, existem vários bancos de dados ambientais de acesso público, para tornar mais eficientes e embasadas as pesquisas de empresas relacionadas ao tema.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, bem como a ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, tornaram públicas suas pesquisas e coletas de dados, realizadas ao longo de anos, e atualmente aprimoradas. Essas instituições disponibilizaram dados, agora de acesso público, sobre questões ambientais que abrangem temas como licenciamentos (ERPLAN, 2020).

O banco de dados ambiental é um banco de informações relacionadas com o ambiente, que é construído a partir de levantamentos ambientais e armazenados hardwares adequados, podendo posteriormente, ser disponibilizado para os gestores e população, oferecendo informações referentes aos aspectos físicos, sociais, culturais e econômicos (Gross & Gross, 2013).

Vários estudos sobre impactos ambientais estão sendo realizados no propósito de avaliar e proteger as regiões mais sensíveis às modificações. A utilização do Geoprocessamento possibilita o tratamento eficaz e rápido dos dados ambientais, agilizando a execução do processamento desses dados e garantindo confiabilidade aos resultados finais obtidos (Castro et al., 2003; Alves et al., 2024).

As pesquisas realizadas no Brasil têm como marco referencial de dados ambientais o Projeto RADAMBRASIL, que traz informações de características físicas em todo o território nacional com uma escala de boa qualidade de interpretação.

O IBGE lança atualização dos mapeamentos de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação de todo o Brasil na plataforma de visualização e consulta às informações geoespaciais ambientais do Instituto, o Banco de Informações Ambientais (BDIA) (IBGE, 2023).

O BDIA é sistema de informação geográfica que armazena, processa e distribui dados espaciais sobre o meio ambiente (IBGE, 2023). Esse banco de dados tem sido usados para melhorar a precisão e a eficiência na produção de mapas pedológicos. Como exemplo, o sistema WebGIS foi usado para desenvolver um BDIA que inclui dados do solo coletados em

várias escalas (IBGE, 2023). Alguns autores relataram que a ferramenta permite uma descrição mais precisa da variabilidade do solo em diferentes escalas.

O uso de BDIA também tem sido promovido para melhorar a acessibilidade aos dados do solo. Por exemplo, o Sistema Mundial de Informações sobre Solos (WoSIS) fornece acesso a um grande número de perfis do solo e a dados analíticos associados (Batjes et al., 2017). A acessibilidade desses dados tem implicações significativas para a produção de mapas pedológicos à medida que aumenta a disponibilidade dos dados necessários.

Além disso, o BDIA pode ser integrado com outras tecnologias digitais para melhorar ainda mais a eficiência na produção de mapas pedológicos. Por exemplo, sensores remotos e modelagem de dados podem ser usados para coletar e analisar dados do solo em larga escala (Nocita et al., 2015). Essas tecnologias, quando combinadas com o BDIA, podem permitir a produção de mapas pedológicos de alta resolução em tempo real.

As informações ambientais vêm sendo utilizadas cada vez mais, para um melhor direcionamento na agricultura sustentável. O uso de Banco de Informações Ambientais (BDIA) informa os tipos de solos de ocorrência no município de Alta Floresta - MT e suas características físicas, químicas e morfológicas. A pesquisa busca responder a seguinte pergunta:

Como o uso de ferramentas digitais pode contribuir para classificação do solo no município de Alta Floresta?

A hipótese deste estudo parte do princípio de que o conhecimento pedológico de um determinado local facilita o direcionamento adequado do uso do solo, caso em que as ferramentas digitais são essenciais para o uso de informações e dados ambientais. O uso do solo vem interferindo na qualidade ambiental no município de Alta Floresta, em virtude da intervenção humana, com a retirada da vegetação natural em áreas de solos susceptíveis à erosão, aliada ao uso inadequado.

Vale ressaltar que este trabalho não pretende esgotar todas as possibilidades oferecidas pelos BDIA e suas ferramentas digitais, mas, sim, trazer uma contribuição para a reflexão sobre a importância desses recursos na tomada de decisões relacionadas ao manejo do solo, tendo em vista a sustentabilidade da produção agrícola.

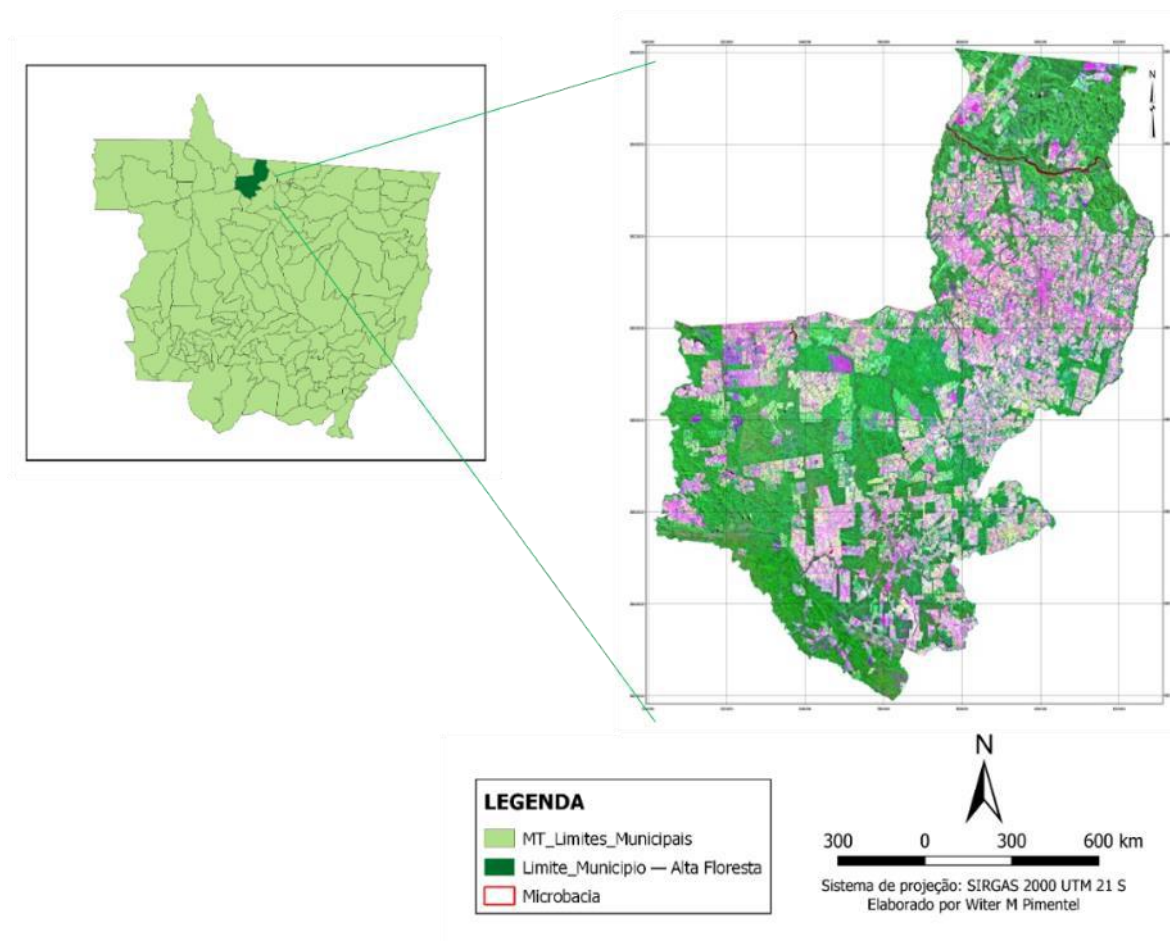
O objetivo deste trabalho é analisar o uso de ferramentas digitais do Banco de Informações Ambientais (BDIA), especificamente na interpretação de mapas pedológicos no município de Alta Floresta, no estado do Mato Grosso. O BDIA é um banco de dados que reúne informações sobre diferentes aspectos ambientais, incluindo características do Solo, Vegetação, Geomorfologia e Geologia.

2. Metodologia

2.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende o município de Alta Floresta, no estado de Mato Grosso, Brasil. Esse município se localiza entre as coordenadas geográficas 10° 27' 56", de Latitude Sul e 56° 09' 01" de Longitude Oeste, apresentando altitude média de 284 metros, ocupa uma área de 9.310,27 km², sendo parte da microrregião homogênea, do qual recebe o mesmo nome (SEPLAN, 2011) conforme Figura 1.

Figura 1 - Localização do município de Alta Floresta – MT.



Fonte: Autoria própria.

2.2 Procedimentos Metodológicos

A fim de realizar o levantamento pedológico no município de Alta Floresta – MT, foi utilizado o aplicativo BDIA (Banco de Informações Ambientais), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que apresenta dados de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação; já para a compilação dos dados, para essa pesquisa, foram utilizados os dados de pedologia, posteriormente editados para melhor representação das análises e do mapeamento de solo no município.

Trata-se de um estudo misto com parte de pesquisa de campo e parte laboratorial, parte documental de fonte direta do BDIA e num estudo de natureza qualitativa (Pereira et al., 2018; Gil, 2017) com uso de estatística descritiva na amostragem com distribuição em classes de tamanhos e seus valores (Shitsuka et al., 2014).

Na primeira etapa, foi realizado o procedimento acerca de como usar a ferramenta digital do Banco de Informações Ambientais (BDIA) para gerar informações secundárias extraídas do aplicativo, conforme a descrição:

- entrar no site IBGE e usar o BDIA Web – Aplicativo;
- acessar a temática a qual será trabalhada: Pedologia;
- retornar à localização de trabalho;
- do lado esquerdo da tela do computador, estará a forma de recorte:
- tipo de recorte: município, estado e o município que se deseja recortar;
- desta forma foi produzido o mapa que se trabalhará.

No segundo momento, extraem-se as informações desejadas para análise e interpretação, conforme os passos descritos:

- elaboração da legenda e do gráfico da temática trabalhada;
- exportação dos dados em relatório pdf;
- inclusão na exportação: gráficos e dados sobre pontos de recorte;
- dados tabulares abrangem recorte sobre: informações dos polígonos e tabelas e gráficos;
- dados vetoriais apresentam os pontos de amostragem.

Outras informações relevantes consistem no fato de que, no Banco de Informações Ambientais, há a possibilidade de se trabalharem as Camadas, neste caso, em se tratando de pedologia, podem-se ativar pontos de amostragem, a serem incluídos no mapa e a subordem de solo da localidade, com a criação de mapa de potencialidade agrícola.

Foram retirados do BDIA 14 pontos de coleta de amostragem em forma de trincheiras e perfis de encosta de estradas em áreas de vegetação nativa utilizando-se a metodologia de Santos et al. (2015), para a observação do perfil do solo que expressa todas as características morfológicas do solo na paisagem.

Tabela 1 – Perfil conforme BDIA para a descrição morfológica dos solos no município de Alta Floresta, Mato Grosso.

Perfil e Pontos de Coletas	Coordenadas		Classificação do solo
	Latitude	Longitude	
Ponto SC21XC/P.8	9° 56' 308" S	56° 28' 204" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.9	9° 57' 796" S	56° 11' 78" W	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.10	9° 63' 702" S	55° 95' 432" W	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.12	9° 67' 832" S	55° 93' 028" W	ARGISSOLO NÃO CLASSIFICADO
Ponto SC21XC/P.17	9° 84' 923" S	56° 29' 035" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.21	9° 87' 451" S	56° 00' 653" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.22	9° 89' 998" S	56° 24' 845" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto
Ponto SC21XC/P.23	9° 90' 158" S	56° 67' 14" W	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
Ponto SC21XC/P.24	9° 96' 085" S	56° 91' 038" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21ZA/P.1	10° 15' 294" S	56° 25' 513" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21ZA/P.3	10° 25' 705" S	56° 80' 048" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21ZA/P.4	10° 29' 22" S	56° 42' 134" W	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
Ponto SC21ZA/P.6	10° 37' 87" S	56° 66' 174" W	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico
Ponto SC21ZA/P.9	10° 53' 812" S	56° 45' 843" W	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

Fonte: Autoria própria.

Os dados extraídos do Banco de Informações Ambientais (BDIA) pedológico, como morfologia, química e física dos perfis de solo, foram interpretados e analisados conforme as metodologias descritas:

a) análise morfológica do solo: descrito morfológicamente conforme (Santos et al., 2015) e o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Santos et al., 2018);

b) análise física do solo: descrito pela EMBRAPA (2017);

c) análise química do solo: descrita pela EMBRAPA (2017), Ribeiro, et al., (1999), Defelipo & Ribeiro (1991), Villar (2007) e outros;

d) análise de potencialidade agrícola: descrita por Ramalho Filho & Beek (1995).

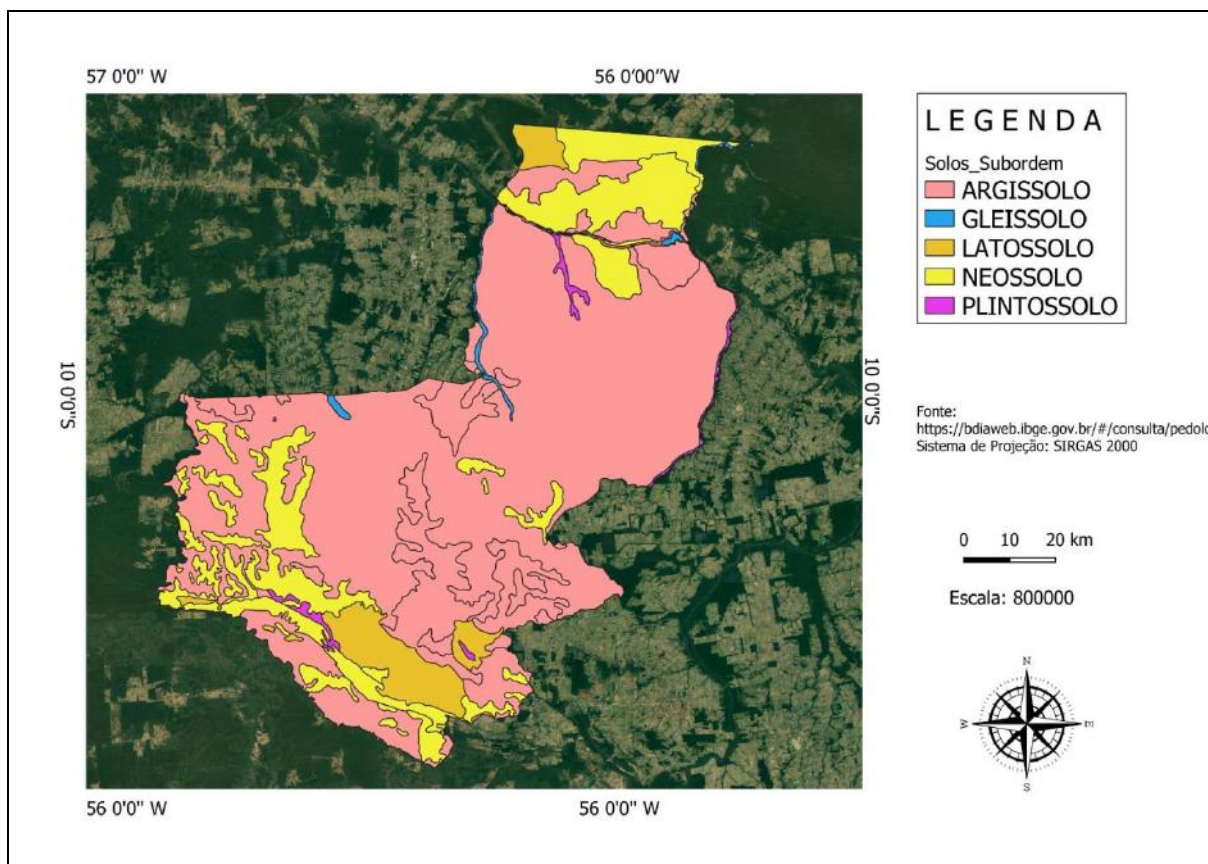
Por fim, o mapa de solo foi composto por arquivos vetoriais gerados no BDIA, retirado e apresentado em forma de figuras, para análise e interpretação ambiental do município de Alta Floresta – MT.

3. Resultados e Discussão

3.1 Caracterização morfológica, mapeamento e distribuição dos solos

Foram constatadas cinco principais unidades de mapeamento de classes de solos, totalizando quatorze perfis descritos morfológicamente (Figura 2): ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.8), horizonte superficial A moderado, textura média sem cascalho/média sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local suave ondulado, com material originário de produtos da meteorização de granito, quartzo-monzonito, quartzo-diorito, tonalito e granodiorito, a classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, quanto à classe de erosão não aparente.

Figura 2 - Distribuição das unidades de solos no município de Alta Floresta – MT.



Fonte: Banco de Informações Ambientais (BDIA).

O CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.9) apresentou horizonte superficial A moderado, textura média sem cascalho/média sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional forte ondulado e montanhoso e relevo local ondulado, com material originário autóctone de produtos da meteorização de riolitos, riodacitos e andesitos, a classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, quanto à classe de erosão moderada.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.10), horizonte superficial A moderado, textura argilosa sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase vegetação Contato Savana / Floresta Ombrófila, relevo regional ondulado e forte ondulado e relevo local suave ondulado, com material originário autóctone de produtos da meteorização de sienitos, quartzo-sienitos riebeckita-aegerina-granitos, classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, quanto à classe de erosão não aparente.

O ARGISSOLO NÃO CLASSIFICADO (Ponto SC21XC/P.12) apresentou horizonte A moderado, textura média sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase vegetação, relevo regional ondulado e forte ondulado e relevo local, classe de erosão não possui nesta descrição, em relação ao material originário, é autóctone de produtos da meteorização de sienitos, quartzo-sienitos riebeckita-aegerina-granitos, classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado.

Já o ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.17) apresentou horizonte superficial A moderado, textura argilosa sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local plano, com material originário autóctone de produtos da meteorização de granito, quartzo-monzonito, quartzo-diorito, tonalito e granodiorito, classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, quanto à classe de erosão não aparente.

O perfil do ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (SC21XC/P.21), morfologicamente, apresentou horizonte superficial A moderado, textura argilosa sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local plano, com material originário autóctone de produtos da meteorização de granito, quartzo-monzonito, quartzo-diorito, tonalito e granodiorito, classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, quanto à classe de erosão não erodida. Houve uma observação no decorrer da descrição do perfil foram apresentadas concreções poucas, duras e arredondadas no A, AB, BA, Bt1 e Bt2.

Quanto ao ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto (SC21XC/P.22), foi descrito o horizonte superficial como A moderado, textura média sem cascalho/média sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local suave ondulado, com material originário autóctone de produtos da meteorização de rochas granito-alasquíticas em associação com vulcânicas e piroclásticas, classe de drenagem apresentou fortemente drenado, a classe de erosão não aparente.

O LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.23) tem como características morfológicas o horizonte superficial como A moderado, textura muito argilosa sem cascalho/muito argilosa sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local suave ondulado, com material originário autóctone de produtos da meteorização de ortognaisses de composição granítica, granodiorítica e tonalítica, classe de drenagem apresentou bem drenado, a classe de erosão não erodida.

No perfil do ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21XC/P.24), apresentou horizonte A moderado, textura média sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e ondulado e relevo local suave ondulado, com material originário autóctone de produtos da meteorização de ortognaisses de composição granítica, granodiorítica e tonalítica, classe de drenagem apresentou acentuadamente drenado, a classe de erosão não aparente.

O perfil do ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21ZA/P.1) apresentou horizonte superficial A moderado, textura média sem cascalho/média sem cascalho, fase vegetação Floresta Ombrófila, relevo

regional forte ondulado e relevo local ondulado, em relação ao material originário, é autóctone de produtos da meteorização de ortognaisses de composição granítica, granodiorítica e tonalítica, calcissilicáticas e gnaisses aluminosos, classe de drenagem apresentou fortemente drenado, a classe de erosão não aparente.

Representando o perfil como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (SC21ZA/P.3), tendo o horizonte superficial A moderado, textura média sem cascalho/média sem cascalho, fase Floresta Ombrófila, relevo regional ondulado e relevo local ondulado, o material originário é autóctone de produtos da meteorização de riolitos, riolitos, andesitos, brechas e tufos, classe de drenagem apresentou fortemente drenado, a classe de erosão não aparente.

Para o perfil do ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (Ponto SC21ZA/P.4), o horizonte superficial A moderado, com textura argilosa sem cascalho/argilosa sem cascalho, fase vegetação Floresta Ombrófila, relevo regional suave ondulado e relevo local suave ondulado, o material originário é autóctone de produtos da meteorização de ortognaisses de composição granítica, granodiorítica e tonalítica, calcissilicáticas e gnaisses aluminosos, classe de drenagem acentuadamente drenado, a classe de erosão não aparente.

A morfologia do perfil do NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico (Ponto SC21ZA/P.6) apresentou horizonte superficial A moderado, textura arenosa sem cascalho/arenosa sem cascalho, fase vegetação Contato Savana / Floresta Estacional, relevo regional plano e relevo local plano, com material originário autóctone de produtos da meteorização de arenitos, principalmente arcossianos e conglomerados polimíticos, classe de drenagem excessivamente drenado, quanto à classe de erosão não aparente.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico (Ponto SC21ZA/P.9) apresentou horizonte superficial A moderado, textura arenosa sem cascalho/arenosa sem cascalho, fase vegetação Contato Savana / Floresta Estacional, relevo regional plano e relevo local plano, com material originário autóctone de produtos da meteorização de arenitos, principalmente arcossianos e conglomerados polimíticos, classe de drenagem excessivamente drenado, a classe de erosão não aparente.

Vale ressaltar que, para cada perfil, foram descritos os horizontes subsuperficiais, com suas respectivas morfologias, além das mencionadas, foram também descritas a consistência, a cor e a estrutura, pois esse processo facilita a classificação dos solos encontrados no município de Alta Floresta no tocante às ordens de classes de solos mapeadas.

De modo geral, a área total do município de Alta Floresta apresentou que 73,80 % refere-se ao domínio de Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA), seguido de 16,48% com Neossolo Litólico (RL), 5,61% com Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA), 2,18% com Neossolo Quartzarênico (RQ), 0,66% com Gleissolo Háptico (GX), 0,51% de Plintossolo Argilúvico (FT) e 0,39%, Plintossolo Pétrico (FF) além de uma área de 0,37% correspondente ao Corpo d'água continental.

Segundo o IBGE (2015), os levantamentos de solos de um determinado lugar são executados para fins de avaliação qualitativa e semiquantitativa, visando à estimativa do potencial de uso agrícola e não agrícola.

Oliveira et al. (2021) estudara, a caracterização morfológica, física e química de solos da bacia hidrográfica do médio curso do rio Teles Pires, no Município de Alta Floresta – MT, e concluíram que, ainda que haja uma diversidade pedológica, os solos apresentaram características morfológicas, químicas e físicas muito semelhantes, pois foi por eles apresentada uma amostragem de unidade de mapeamento de solo ao norte do município de Alta Floresta que condiz com os resultados apresentados nesta pesquisa.

Domingues (2012), que trabalhou com uso de Geotecnologia aplicada ao mapeamento pedológico detalhado da microbacia Mariana, município de Alta Floresta – MT, no levantamento de solos ao sul do município, descreve as mesmas unidades de solos encontradas neste trabalho, reafirmando a importância do conhecimento pedológico da região.

Spera et al. (2019) estudaram a caracterização pedológica de locais de estudo de populações naturais de castanheira-do-brasil no estado de Mato Grosso, estudo esse em que incluíram o município de Alta Floresta, no qual se descreveram os

perfis de solos, bem como foram feitas análises químicas, granulométricas e mineralógicas, contribuindo efetivamente no mapeamento pedológico do município.

3.2 Características físicas dos solos

No resultado da análise da classe textural do solo no município de Alta Floresta, dos quatorze perfis estudados, constata-se nove perfis de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA), dois perfis de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ), dois perfis de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA) e um perfil de CAMBISSOLO HÁPLICO (CX), com valores diversos (Tabela 2). A classe textural do PVA, na profundidade de 0 – 10 cm, apresenta, para o P8, P22 e P4, a classe textural Franco argiloso arenosa; os perfis P1 e P3 Franco, arenoso; o perfil P12 apresentou classe textural Franco siltoso; o P17, Franco argiloso; P21, Argila e o P24 apresentou classe textural Areia franco arenosa, passando, a partir dessa profundidade, para classe de gradiente textural suficiente para caracterizar Bt o perfis P8, P22, P1, P3 e P4 apresentaram classe textural Franco argiloso arenosa, já os perfis P12, P17 e P24 apresentaram classe textural Argila e o P21 como muito argiloso, pois se observa o aumento de argila na profundidade dos horizontes, confirmando-se a formação do Bt, característica essa dos ARGISSOLOS.

Os solos dessa classe têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A são sempre mais escurecidas. A profundidade dos solos é variável, mas, em geral, são pouco profundos e profundos (Santos et al., 2018).

Tabela 2 – Características físicas dos perfis dos solos no município de Alta Floresta – MT.

Horiz.	Prof.	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Relação Silte/Argila	G _{Flo}
	Cm			-----g kg ⁻¹ -----		g kg ⁻¹	%
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.8							
A	0 - 8	170	420	210	200	1.05	95
AB	8 – 65	130	390	240	240	1.00	88
BA	65 - 100	120	390	240	250	0.96	92
Bt1	100 - 140	120	390	210	280	0.75	96
Bt2	140 + 165	120	380	190	310	0.61	94
Bt3	165 – 185	110	380	200	310	0.65	94
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico Ponto SC21XC/P.9							
A	0 -10	268	-	432	300	1.44	77
AB	10 – 30	278	-	461	261	1.77	69
BAi	30 – 60	271	-	449	280	1.60	65
Bi	60 – 90	264		435	301	1.45	69
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.10							
A	0 – 20	313	-	194	493	0.39	97
AB	20 -50	267	-	234	499	0.47	99
Bw1	50 – 80	252	-	198	550	0.36	99
Bw2	80 - 110	259	-	199	542	0.37	99
Bw3	110 – 140	307	-	98	595	0.16	99
ARGISSOLO NÃO CLASSIFICADO Ponto SC21XC/P.12							
A	0 – 10	256	-	561	183	3.07	46
AB	10 – 25	143	-	477	380	1.26	69
BA	25 – 55	150	-	415	435	0.95	74
Bt1	55 – 90	109	-	341	550	0.62	81
Bt2	90 – 120	99	-	342	559	0.61	82
Bt3	120 -160	107	-	284	609	0.47	86

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.17							
A	0 – 15	437	-	205	358	0.57	89
BA	15 – 30	312	-	207	481	0.43	87
Bt1	30 – 70	247	-	174	579	0.30	92
Bt2	70 – 120	346	-	119	535	0.22	99
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico SC21XC/P.21							
A	0 – 10	444	-	140	416	0.34	93
AB	10 – 30	380	-	215	405	0.53	97
BA	30 – 50	314	-	137	549	0.25	99
Bt1	50 -100	306	-	98	596	0.16	99
Bt2	100 – 140	318	-	106	576	0.18	99
Bt3	140 -170	290	-	127	583	0.22	99
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico SC21XC/P.22							
A1	0 – 10	810	-	161	29	5.55	55
A2	10 – 30	743	-	187	70	2.67	67
Bt1	30 – 65	583	-	184	233	0.79	84
Bt2	65 – 120	553	-	188	259	0.73	88
Bt3	120 – 160	506	-	206	288	0.72	92
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.23							
A	0 – 10	268	-	124	608	0.20	95
AB	10 -20	200	-	131	669	0.20	99
BA	20 – 40	194	-	100	706	0.14	99
Bw1	40 – 90	204	-	80	716	0.11	94
Bw2	90 - 120	208	-	76	716	0.11	94
Bw3	120 – 150	206	-	89	705	0.13	97
Bw4	150 – 170	212	-	86	702	0.12	99
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.24							
A	0 – 15	522	-	283	195	1.45	19
AB	15 – 35	467	-	219	314	0.70	44
BA	35 – 60	418	-	243	339	0.72	82
2Bt1	60 – 80	234	-	241	525	0.46	98
2Bt2	80 – 110	242	-	132	626	0.21	98
2Bt3	110 -140	242	-	169	589	0.29	99
2Bt4	140 – 170	230	-	161	609	0.26	98
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21ZA/P.1							
A	0 – 10	484	222	249	45	5.53	60
AB	10 – 25	393	222	231	154	1.50	58
Bt1	25 – 55	319	198	183	350	0.52	82
Bt2	55 – 80	329	135	200	336	0.60	84
Bt3	80 – 120	307	175	203	315	0.64	70
Bt4	120 – 140	389	152	168	291	0.58	83
BC	140 – 160	331	167	209	293	0.71	95
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico SC21ZA/P.3							
A1	0 – 10	531	123	296	500	0.59	98
A2	10 – 20	500	95	310	95	3.26	71
E	20 – 35	527	120	217	136	1.60	79
Bt1	35 -55	328	115	200	357	0.56	99
Bt2	55 – 100	308	80	231	381	0.61	100
BC	100 -150	267	121	314	298	1.05	97
C	150 – 170	346	187	263	214	1.23	90
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21ZA/P.4							
A	0 – 8	279	194	256	271	0.94	72
AB	8 – 20	238	239	236	287	0.82	86
Bt1	20 – 40	208	222	215	355	0.61	79
Bt2	40 – 100	213	206	216	365	0.59	86
Bt3	100 – 120	174	189	234	403	0.58	95
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico Ponto SC21ZA/P.6							
A	0 – 10	633	317	28	22	1.27	77
AC	10 – 25	532	359	70	39	1.79	85
C1	25 – 60	483	383	84	50	1.68	70
C2	60 – 80	561	295	98	46	2.13	59

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico Ponto SC21ZA/P.9.1							
A	0 – 15	486	310	187	17	11.00	94
AC	15 – 40	525	319	114	42	2.71	95
C1	40 – 110	584	307	78	31	2.52	90
C2	110 – 140	504	332	88	76	1.16	71

Fonte: Autoria própria.

Para a classe textural do RQ, na profundidade de 0 – 10 dos perfis P6 e P9.1, estes apresentaram respectivamente classe textural Areia e Areia franca, vale ressaltar que os NEOSSOLOS não possuem o horizonte diagnóstico B. Quantos aos outros horizontes subsuperficiais, apresentaram areia franca/cascalhenta e areia/cascalhenta.

Os NEOSSOLOS são solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (IBGE, 2015, Santos et al., 2018).

Os LVA apresentaram classe textural na profundidade de 0 – 10 cm no horizonte superficial no perfil P10 Argila e P23 Muito argilosa, no horizonte diagnóstico Bw apresentaram classe textural Argila e Muito argilosa. Os LATOSSOLOS são solos bastantes intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulínica ou caulínica-oxídica, que se reflete em valores de relação Ki baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização (Santos et al., 2018).

O CX possui classe textural de 0 – 10 cm, no horizonte A superficial e no horizonte Bi subsuperficial, apresentara textura Franco argilosa. Os CAMBISSOLOS são solos fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi (Santos et al., 2018).

Na classe textural do solo e na relação silte/argila, apresentadas para os ARGISSOLOS (PVA), os resultados foram semelhantes, cujo maior valor registrado foi encontrado na camada superficial do perfil P1, com 5,53 g kg⁻¹, sendo na camada subsuperficial deste mesmo solo uma redução para 0,52 g kg⁻¹. O menor valor encontrado foi de 0,16 g kg⁻¹ no perfil P21, considerado de textura média a muito argilosa.

Os NEOSSOLOS apresentaram classe de textura média, sendo a relação silte/argila de maior valor 11,00 g kg⁻¹ e o menor valor de 1,16 g kg⁻¹ para o perfil P9.

Os LATOSSOLOS foram os solos que apresentaram menores valores de silte/argila, considerados muitos argilosos, sendo o maior 0,47 g kg⁻¹ e o menor 0,11 g kg⁻¹.

Para o CAMBISSOLO, este apresentou valor maior de 1,77 g kg⁻¹ e valor menor de 1,44 g kg⁻¹. Os estudos de relação silte/argila indica o estágio de intemperismo de solos em regiões tropicais, de modo que valores inferiores a 0,7, nos solos de textura média, ou inferiores a 0,6, nos de textura argilosa ou muito argilosa, são indicativos de intemperismo mais acentuado (Teixeira et al., 2017).

Quanto ao Grau de Floclulação (G_{Flo}), é conceituado como a relação entre a argila naturalmente dispersa (dispersa em água ADA) e a argila total da amostra (obtida na análise granulométrica com o emprego de agente dispersante). Aponta a quantidade de argila que se encontra floclulada no solo, sendo assim um indicador do grau de estabilidade dos agregados (Teixeira, et al., 2017).

O G_{Flo} está relacionado à agregação das partículas do solo, se os solos apresentarem altos valores de ADA e baixo G_{Flo} indicam solos com maior suscetibilidade à erosão e, portanto, que requerem a implantação de práticas conservacionistas no sentido de se evitar sua degradação, bem como o comprometimento dos recursos hídricos.

Os perfis de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA) apresentaram uma média alta de G_{Flo} , sendo o mais baixo no P12 com 73% e o valor mais alto apresentou no P21, 97,66% de grau de floculação, P8, P17, P22, P24, P1, P3 e P4, foram obtidas médias de porcentagens variadas, 93,16%, 91,75%, 77,2%, 76,85%, 76%, 90,57% e 83,6%, respectivamente.

Os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (RQ) apresentaram uma média de G_{Flo} 72,75% no P6 e média de 87,5% no P9.1, vale ressaltar que as médias foram feitas nos horizontes do solos A, AC, C1, e C2. O P6 tendo uma profundidade 0 a 80 cm de solo e o P9.1 uma profundidade de 0 a 140 cm de profundidade.

Nos LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA), representados pelos perfis P10 e P23, o grau de floculação dos dois perfis apresentou médias altas, sendo 98,6% e 96,71% respectivamente.

Já o CAMBISSOLO HÁPLICO (CX), P9, foi o que apresentou menor G_{Flo} de porcentagem, 70%, de todos os horizontes de solos estudados, nesse, precisa-se de maior atenção quanto ao seu manejo.

Para maioria dos solos, verificou-se elevado G_{Flo} nos perfis avaliados, variando de 90% a 99% em seus horizontes.

A granulometria e o grau de floculação são características físicas utilizadas como indicadores de qualidade do solo. Com eles, é possível avaliar o grau de conservação e adotar medidas no planejamento agrícola de propriedades rurais (Silva, et al., 2018).

3.3 Características químicas dos solos

O resultado analítico das características químicas do solo consta da Tabela 3, interpretado com base em “Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação” (Alvarez et al., 1999) e também no Manual de interpretação de análise de plantas e solos e recomendação de adubação para Mato Grosso (Villar, 2007).

Tabela 3 - Características químicas dos perfis dos solos no município de Alta Floresta – MT.

Horiz.	Prof Cm	pH H ₂ O	pH KCl	Δ pH	Ca mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	Al cmol. dm ⁻³	Mg cmol. dm ⁻³	Na cmol. dm ⁻³	SB cmol. dm ⁻³	H dag kg ⁻¹	MOS dag kg ⁻¹	C/N cmol. dm ⁻³	N cmol. dm ⁻³	T %	M %	V %
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.8-----																	
A	0 - 8	3,7	3,4	-0,3	0,2	0,39	1,2	1,1	0,02	1,7	10,6	10,50	3,00	3,50	13,5	41,00	13,00
AB	8 - 65	4,0	3,8	-0,2	0,1	0,06	0,8	0,4	0,02	0,6	8,4	7,20	8,00	0,90	9,8	58,00	6,00
BA	65 - 100	4,3	3,5	-0,8	0,1	0,03	1,6	0,4	0,02	0,6	6,3	4,00	7,00	0,60	8,5	74,00	7,00
Bt1	100 - 140	4,5	3,7	-0,8	0,1	0,03	1,2	0,4	0,00	0,5	6,7	2,80	6,00	0,50	8,4	69,00	6,00
Bt2	140 - 165	4,7	3,6	-1,1	0,1	0,02	0,6	0,5	0,02	0,6	5,3	2,40	5,00	0,50	6,5	48,00	10,00
Bt3	165 - 185	4,9	3,7	-1,2	0,1	0,03	0,4	0,4	0,01	0,5	6,1	2,30	5,00	0,50	7,0	43,00	8,00
----- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico Ponto SC21XC/P.9-----																	
A	0 - 10	3,0	3,4	0,4	1,2	0,10	4,6	0,6	0,01	1,9	7,9	28,00	16,00	1,70	14,4	71,00	13,00
AB	10 - 30	4,0	3,5	-0,5	1,1	0,01	4,4	0,1	0,00	1,2	7,1	17,00	12,00	1,40	12,7	78,00	10,00
BAi	30 - 60	4,4	3,5	-0,9	1,0	0,06	4,0	0,2	0,01	1,3	5,0	12,00	13,00	0,90	10,3	76,00	12,00
Bi	60 - 90	4,3	3,6	-0,7	0,9	0,05	4,1	0,2	0,01	1,2	4,4	11,00	14,00	0,80	9,7	78,00	12,00
----- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.10-----																	
A	0 - 20	4,0	3,0	-1	0,8	0,16	2,8	0,5	0,00	1,5	11,7	30,00	12,00	2,50	16,0	66,00	9,00
AB	20 - 50	4,2	3,9	-0,3	0,7	0,11	2,9	0,3	0,01	1,1	10,5	22,00	14,00	1,60	14,5	72,00	8,00
Bw1	50 - 80	4,5	3,9	-0,6	0,7	0,06	3,1	0,4	0,01	1,2	7,7	12,00	13,00	0,90	12,0	73,00	10,00
Bw2	80 - 110	4,5	3,9	-0,6	0,9	0,06	2,7	0,3	0,01	1,3	4,8	9,00	15,00	0,60	8,8	68,00	14,00
Bw3	110 - 140	4,8	3,9	-0,9	1,0	0,05	3,0	0,1	0,01	1,2	6,1	7,00	12,00	0,60	10,3	72,00	11,00
----- ARGISSOLO NÃO CLASSIFICADO Ponto SC21XC/P.12-----																	
A	0 - 10	4,6	4,1	-0,5	2,1	0,24	0,1	1,0	0,03	3,4	3,8	29,00	13,00	2,30	7,3	3,00	46,00
AB	10 - 25	4,3	3,7	-0,6	0,2	0,10	0,8	0,1	0,02	0,4	4,6	10,00	10,00	1,00	5,8	66,00	7,00
BA	25 - 55	4,6	3,8	-0,8	0,1	0,09	0,6	0,1	0,01	0,3	4,2	7,00	12,00	0,60	5,1	67,00	6,00
Bt1	55 - 90	5,3	4,1	-1,2	0,1	0,06	0,3	0,0	0,02	0,2	4,4	3,00	10,00	0,30	4,9	63,00	4,00
Bt2	90 - 120	5,3	4,2	-1,1	0,1	0,06	0,2	0,0	0,02	0,2	4,4	3,00	10,00	0,30	4,8	53,00	4,00
Bt3	120 - 160	5,5	4,2	-1,3	0,1	0,06	0,2	0,0	0,02	0,2	4,3	2,00	10,00	0,20	4,7	53,00	4,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.17-----																	
A	0 - 15	4,1	3,9	-0,2	9,0	0,31	0,1	2,7	0,50	12,5	1,2	55,00	17,00	3,30	13,8	1,00	91,00
BA	15 - 30	4,5	4,0	-0,5	0,7	0,16	0,2	0,2	0,10	1,2	6,8	15,00	13,00	1,20	8,2	15,00	14,00
Bt1	30 - 70	4,8	3,9	-0,6	0,8	0,07	0,5	0,3	0,02	1,2	8,7	12,00	17,00	0,70	10,4	30,00	11,00
Bt2	70 - 120	5,0	4,2	-0,8	0,6	0,05	0,3	0,2	0,02	0,9	5,4	7,00	12,00	0,60	6,6	26,00	13,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico SC21XC/P.21-----																	
A	0 - 10	3,8	3,8	0	0,3	0,21	0,9	0,2	0,01	0,7	6,8	30,00	13,00	2,30	8,4	56,00	9,00
AB	10 - 30	4,1	4,1	0	0,3	0,07	0,6	0,1	0,01	0,5	4,4	19,00	14,00	1,40	5,5	56,00	9,00
BA	30 - 50	4,5	4,3	-0,2	0,3	0,03	0,3	0,1	0,01	0,4	4,1	13,00	22,00	0,60	4,8	41,00	9,00
Bt1	50 - 100	4,8	4,6	-0,2	0,2	0,03	0,2	0,1	0,01	0,3	4,4	8,00	20,00	0,40	4,9	37,00	7,00
Bt2	100 - 140	5,1	4,9	-0,2	0,4	0,03	0,0	0,1	0,01	0,5	2,9	7,00	23,00	0,30	3,4	0,00	16,00
Bt3	140 - 170	5,1	4,9	-0,2	0,3	0,04	0,0	0,3	0,01	0,7	4,5	3,00	15,00	0,20	5,2	0,00	13,00

----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto SC21XC/P.22-----																	
A1	0 – 10	5,0	4,7	-0,3	2,0	0,12	0,3	1,0	0,04	3,2	1,2	28,00	11,00	2,50	4,7	9,00	68,00
A2	10 - 30	5,1	4,3	-0,8	0,7	0,12	0,2	0,5	0,03	1,4	1,1	7,00	6,00	1,10	2,7	13,00	51,00
Bt1	30 – 65	4,9	3,8	-1,1	0,2	0,08	0,1	0,1	0,02	0,4	2,8	3,00	8,00	0,40	3,3	20,00	12,00
Bt2	65 – 120	5,0	4,0	-1	0,2	0,10	0,1	0,6	0,02	0,9	4,1	2,00	5,00	0,40	5,1	10,00	18,00
Bt3	120 - 160	5,3	4,1	-1,2	0,2	0,16	0,1	0,5	0,03	0,9	3,0	1,00	3,00	0,30	4,0	10,00	22,00
----- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.23-----																	
A	0 -10	4,0	3,9	-0,1	0,4	0,20	0,6	0,2	0,01	0,8	13,4	37,00	15,00	2,50	14,8	43,00	5,00
AB	10 -20	4,0	4,1	0,1	0,5	0,22	1,0	0,3	0,01	1,0	9,2	20,00	12,00	1,70	11,2	49,00	9,00
BA	20 -40	4,7	4,2	-0,5	0,4	0,20	0,7	0,1	0,01	0,7	8,4	18,00	15,00	1,20	9,8	50,00	7,00
Bw1	40 -90	5,5	5,4	-0,1	0,8	0,03	0,6	0,0	0,01	0,8	6,6	14,00	18,00	0,80	8,0	42,00	10,00
Bw2	90 -120	5,1	4,4	-0,7	0,5	0,02	0,6	0,1	0,01	0,6	6,0	12,00	17,00	0,70	7,2	49,00	9,00
Bw3	120 -150	5,3	4,4	-0,9	0,8	0,02	0,4	0,1	0,01	0,9	4,8	10,00	17,00	0,60	6,1	30,00	15,00
Bw4	150 -170	5,2	4,6	-0,6	0,3	0,04	0,0	0,1	0,01	0,5	4,4	8,00	16,00	0,50	4,9	0,00	9,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21XC/P.24-----																	
A	0 – 15	5,3	4,7	-0,6	1,7	0,21	0,1	1,1	0,08	3,1	3,5	13,00	0,00	0,00	6,7	3,00	46,00
AB	15 - 35	4,6	4,1	-0,5	0,6	0,10	0,3	0,6	0,07	1,4	3,7	7,00	0,00	0,00	5,4	18,00	26,00
BA	35 - 60	4,7	4,2	-0,5	0,7	0,06	0,3	0,8	0,06	1,6	3,6	6,00	0,00	0,00	5,5	16,00	29,00
2Bt1	60 - 80	4,9	4,6	-0,3	0,9	0,04	0,2	1,0	0,08	2,0	3,4	4,00	0,00	0,00	5,6	9,00	36,00
2Bt2	80 - 110	4,9	4,7	-0,2	0,6	0,04	0,1	0,9	0,08	1,6	3,2	3,00	0,00	0,00	4,9	6,00	39,00
2Bt3	110 -140	4,9	4,5	-0,4	0,3	0,03	0,2	0,4	0,07	0,8	3,3	2,00	0,00	0,00	4,3	20,00	19,00
2Bt4	140 - 170	4,8	4,4	-0,4	0,3	0,03	0,3	0,2	0,10	0,6	3,4	3,00	0,00	0,00	4,3	32,00	15,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21ZA/P.1-----																	
A	0 – 10	5,2	5,0	-0,2	8,0	0,34	0,0	3,7	0,07	12,1	2,2	49,00	14,00	3,50	14,3	0,00	85,00
AB	10 - 25	5,2	4,5	-0,7	1,6	0,40	0,0	0,0	0,03	2,0	2,4	11,00	10,00	1,10	4,4	0,00	46,00
Bt1	25 - 55	5,4	4,3	-1,1	0,4	0,35	0,1	2,0	0,02	2,8	3,8	6,00	10,00	0,60	6,7	3,00	42,00
Bt2	55 - 80	5,3	4,1	-1,2	1,0	0,26	0,4	1,0	0,02	2,3	3,6	5,00	10,00	0,50	6,3	15,00	36,00
Bt3	80 - 120	5,4	4,2	-1,2	0,5	0,20	0,2	0,7	0,02	1,4	4,0	4,00	13,00	0,30	5,6	12,00	25,00
Bt4	120 - 140	5,3	4,3	-1	0,5	0,22	0,1	1,0	0,02	1,7	4,0	3,00	10,00	0,30	5,8	5,00	30,00
BC	140 - 160	5,5	4,1	-1,4	0,3	0,14	0,2	1,0	0,02	1,5	3,1	1,00	10,00	0,10	4,8	12,00	31,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico SC21ZA/P.3-----																	
A1	0 – 10	6,0	5,6	-0,4	10,4	0,32	0,00	2,5	0,10	13,3	1,5	71,00	14,00	4,90	14,8	0,00	90,00
A2	10 - 20	5,5	4,5	-1	1,0	0,18	0,00	0,3	0,03	1,5	2,9	12,00	11,00	1,10	4,4	0,00	34,00
E	20 - 35	5,3	4,3	-1	1,0	0,15	0,00	0,3	0,02	1,5	2,7	8,00	10,00	0,80	4,2	0,00	35,00
Bt1	35 - 55	5,1	5,0	-0,1	0,3	0,19	0,00	0,2	0,02	0,7	4,5	3,00	10,00	0,30	5,2	0,00	14,00
Bt2	55 - 100	5,2	4,8	-0,4	0,3	0,16	0,00	0,1	0,01	0,6	5,5	2,00	10,00	0,20	6,1	0,00	9,00
BC	100 -150	5,2	4,3	-0,9	0,3	0,18	0,00	0,2	0,01	0,7	5,8	2,00	10,00	0,20	6,5	0,00	11,00
C	150 - 170	4,9	4,0	-0,9	0,3	0,12	0,00	0,1	0,02	0,5	4,0	1,00	10,00	0,10	4,5	0,00	12,00
----- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico Ponto SC21ZA/P.4-----																	
A	0 – 8	4,4	3,5	-0,9	0,1	0,32	0,8	0,0	0,05	0,5	16,2	62,00	16,00	4,0	17,5	63,00	3,00
AB	8 – 20	4,7	4,0	-0,7	0,1	0,15	0,8	0,0	0,02	0,3	5,0	19,00	16,00	1,20	6,1	75,00	4,00
Bt1	20 – 40	5,2	4,2	-1	0,1	0,09	0,5	0,0	0,02	0,2	3,6	10,00	14,00	0,70	4,3	70,00	5,00
Bt2	40 – 100	5,4	4,4	-1	0,1	0,06	0,2	0,0	0,02	0,2	2,9	6,00	15,00	0,40	3,3	55,00	5,00
Bt3	100 - 120	5,5	4,6	-0,9	0,1	0,08	0,3	0,0	0,02	0,2	3,4	4,00	13,00	0,30	3,9	60,00	5,00
----- NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico Ponto SC21ZA/P.6-----																	
A	0 – 10	4,0	3,2	-0,8	0,1	0,07	0,0	0,0	0,07	0,2	3,0	9,00	11,00	0,80	3,2	0,00	7,00
AC	10 – 25	5,1	4,1	-1	0,1	0,01	0,4	0,0	0,02	0,1	2,3	6,00	15,00	0,40	2,8	75,00	5,00
C1	25 – 60	5,3	4,2	-1,1	0,1	0,01	0,4	0,0	0,01	0,1	1,1	3,00	15,00	0,20	1,6	77,00	7,00
C2	60 - 80	5,5	4,3	-1,2	0,1	0,01	0,3	0,0	0,01	0,1	0,4	2,00	20,00	0,10	0,8	71,00	15,00
----- NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico Ponto SC21ZA/P.9.1-----																	
A	0 – 15	5,3	4,2	-1,1	0,1	0,06	1,1	0,0	0,04	0,2	10,6	30,00	13,00	2,40	11,9	85,00	2,00
AC	15 – 40	5,0	4,1	-0,9	0,1	0,01	0,9	0,0	0,02	0,1	5,0	17,00	14,00	1,20	6,0	87,00	2,00
C1	40 – 110	5,7	4,5	-1,2	0,1	0,01	0,4	0,0	0,02	0,1	3,5	5,00	17,00	0,30	4,0	75,00	3,00
C2	110 - 140	5,6	4,5	-1,1	0,1	0,01	0,1	0,0	0,01	0,1	4,0	1,00	10,00	0,10	4,2	45,00	3,00

Fonte: Autoria própria.

Em relação à acidez (pH em KCl), os nove perfis de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVA) foram classificados como tendo acidez Alta e Média, sendo que os perfis P8, P9, P12, P17, P21, P22 e P9.1 apresentaram acidez Alta e os perfis P24, P1, P3, P4 e P9.1, acidez Média.

Para os dois perfis de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ), a acidez do solo fora considerada Alta; no perfil P6 e P9.1, exceto no horizontes C1 e C2 do P9.1, constatou-se acidez Média, nas profundidades de 40 cm a 140 cm.

Nos dois LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA), a acidez se apresentou alta em todos os horizontes do P10; já a acidez no P23, nos horizontes A, AB e BA, exibiu acidez Alta; nos horizontes diagnósticos Bw1foi adequada; nos horizontes Bw2, Bw3 e Bw4, Média.

O perfil de CAMBISSOLO HÁPLICO (CX) apresentou acidez Alta em todos os horizontes. Vale ressaltar que a variação dos valores de pH nos solos está associada aos teores de base, que decrescem em profundidade, caracterizando todos os solos como ácidos.

Para Malavolta (1981), o pH é definido como a acidez de uma solução, podendo variar de 0 a 14, sendo o valor 7,0 definido como neutro, valores abaixo são classificados como solos ácidos e os acima de 7,0 são alcalinos.

Os valores de ΔpH são negativos em todos os perfis, indicando o predomínio de cargas negativas na superfície dos colóides do solo, exceto para os horizontes A P9 (CX) e AB P23 do (LV), os quais apresentaram ΔpH positivos, ou seja, esses horizontes indicam um solo de predominância de cargas positivas, capazes de adsorver mais ânions do que cátions, considerados solos de baixa fertilidade natural.

O Delta pH ($pH_{KCl} - pH_{H_2O}$) relaciona-se com o balanço de cargas elétricas no solo. Quando $pH_{H_2O} > pH_{KCl}$, predominam cargas negativas; quando $pH_{KCl} > pH_{H_2O}$, predominam cargas positivas; mas, quando o $pH_{KCl} = pH_{H_2O}$, o número de cargas negativas e positivas se iguala (ponto de carga zero, ou PCZ) (Villar, 2007).

Para os valores de Somas de Bases (SB), houve variações nos horizontes de todos os perfis, considerados como valores baixos, médios e muito baixos, segundo Villar (2007) e Ribeiro et al. (1999) para os níveis adequados de solos.

Os valores médios da Matéria Orgânica do Solo em relação aos perfis dos solos estudados apresentaram níveis Baixos MOS. Os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA) tiveram maiores resultados de MOS obtidos nos primeiros 10 cm do solo para todos os P17, P12, P1, P3 e P4, sendo este um comportamento natural.

Para os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (RQ), a MOS apresentou no P6 níveis Médio e Baixo ao longo dos horizontes; no P9.1, apresentou nos horizontes A e AC nas profundidades de 0 -40 cm níveis Altos; nos demais horizontes, níveis baixos.

A MOS nos LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA), representados pelos perfis P10 e P23, mostra-se em níveis Médios; Adequados para os horizontes superficiais e Baixos para os demais horizontes.

Tognon et al. (1998) estudaram Latossolos das regiões da floresta amazônica e dos cerrados do Brasil Central e afirmaram que a maior concentração de MOS está nas primeiras camadas superficiais, tanto para os solos de texturas mais grosseiras quanto para os de texturas finas.

O CAMBISSOLO HÁPLICO (CX) apresentou níveis de MOS nos horizontes A adequados, AB médios e, para os demais horizontes, BAi e Bi apresentaram níveis baixos.

Para Silva & Mendonça (2007), a matéria orgânica do solo tem merecido uma atenção considerável nas pesquisas, principalmente na última década. A fração orgânica corresponde à quantidade de matéria orgânica do solo (MOS), é constituída basicamente por C, H, O, N, S e P. O Carbono consiste em cerca de 60%, da MOS; 33% é de O; 6%, de H, enquanto N, S e P contribuem com 3%. Muitas pessoas têm focado sua atenção para o papel da matéria orgânica do solo (MOS) no sequestro do Carbono e ciclo global do Carbono.

Os valores médios da saturação por alumínio (m%) apresentaram, para cada perfil de solo estudado, níveis Altos a Muito Altos, sendo que, para essa variável, o nível Baixo afigura-se o adequado. Todos os perfis de ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA) apresentaram níveis de saturação por alumínio de Alto a Muito Alto, exceto para o P22, P24, P e P3, que apresentaram m% Baixo.

Os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (RQ) apresentaram m% no P6 nos horizontes superficiais Baixa, nas maiores profundidades m% muito Alta. Já o P9.1 apresentou saturação por base no horizonte A Alta, nos subsequentes, m% adequadas.

Para os LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA), a saturação por alumínio obteve valores de níveis considerados de Alta a Muito Alta nos dois perfis P10 e P23 em todos os horizontes.

Já o CAMBISSOLO HÁPLICO (CX) apresentou níveis de m% em seus horizontes Alta a Muito Alta, solos extremamente ácidos, cuja saturação por alumínio representa quantos % da CTC efetiva estão ocupados pelo Al no solo.

Os valores médios de CTC potencial a pH 7,0 (T) em relação aos perfis estudados apresentaram valores variados, para os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA) nas camadas superficiais CCT apresentaram níveis Alta para Média, Adequada e Baixa. Os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS (RQ) para o P6 apresentaram CTC Baixa em todos os horizontes, no P9.1, nas camadas superficiais, apresentaram CTC Alta; ao longo do perfil; Adequada. Nos LATOSSOLOS VERMELHO-

AMARELOS (LVA), os níveis de CTC foram de Alta a Adequada. Para o CAMBISSOLO HÁPLICO (CX), a CTC apresentou nível Alta, para essa interpretação, sugere-se que níveis adequados fiquem de 9,01 a 13.50 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, conforme resultados da Tabela 3.

Os resultados de saturação de base (V%) para todos os solos apresentaram-se abaixo de 50%, visto que, na classificação e análise morfológicas, foram classificados como Distróficos. Lembrando Santos *et al.* (2018), para os quais a saturação de base, conforme a expressão “alta saturação”, se aplica a solos com saturação por bases igual ou superior a 50% (Eutrófico) e “baixa saturação” a solos com valores inferiores a 50% (Distrófico).

Conforme Gama (2004) afirma, este parâmetro reflete quantos por cento dos pontos de troca de cátions potenciais do complexo coloidal do solo estão ocupados por bases, ou seja, quantos por cento das cargas negativas estão passíveis de troca, sendo que, quanto maior o pH, maior o valor de saturação por base do solo.

4. Considerações Finais

Em meio ao contexto geral da ocupação Sul Amazônica, motivada em grandes partes pelas atividades agropecuárias e agricultura, em geral, de forma extensiva e sem técnicas adequadas, o município de Alta Floresta apresenta perfis de solos conservados.

O uso de Banco de Informações Ambientais (BDiA) como ferramentas digitais alternativas na produção e interpretação de mapas pedológicos demonstrou-se eficaz.

O uso do BDiA permite uma melhor gestão das informações, facilitando o acesso e a atualização dos dados.

A utilização do BDiA na produção e interpretação de mapas pedológicos tem implicações significativas para a área ambiental e, a partir do momento em que se tem acesso a informações mais precisas e atualizadas sobre os solos, é possível desenvolver estratégias mais eficazes de manejo e conservação.

Referências

- Alvarez, V. V. H., Novais, R. D., Barros, N. D., Cantarutti, R. B., & Lopes, A. S. (1999). Interpretação dos resultados das análises de solos. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais-5a aproximação. Viçosa, MG: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 25-32.
- Alves, F. X. X., Silva, F. M. B., & da Silva, J. C. O. (2024). Integração de fontes de dados abertos para a avaliação fundiária, ambiental e produtiva de imóveis rurais. *Cadernos de Agroecologia*, 19(1).
- Batjes, Niels H., Ribeiro, E., Van Oostrum, A., Leenaars, J., Hengl, T., & Mendes de Jesus, J. (2017) WoSIS: fornecendo dados padronizados de perfil de solo para o mundo. *Dados Científicos do Sistema Terrestre*, 1, 1-14.
- Castro, A. F., Amaro, V. E., & Vital, H. (2003). Desenvolvimento de um banco de dados geográficos em um ambiente SIG e sua aplicação na elaboração de mapas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo em áreas costeiras do estado do Rio Grande do Norte. *Anais XI SBSR*, 1533-1540.
- Defelipo, B. V. & Ribeiro, A. C. (1991). Análise química do solo (metodologia). UFV, 14p. Boletim de Extensão.
- Domingues, T. R. (2012). Geotecnologia aplicada ao mapeamento pedológico detalhado da microbacia Mariana, município de Alta Floresta – MT. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências Agrárias e Biológica, Universidade do Estado de Mato Grosso.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. (2017). manual de métodos de análises de solo. (3a ed.) revista e ampliada. Brasília: CNPS. 577 p.
- ERPLAN (2020) conheça alguns bancos de dados ambientais de acesso público. <https://www.erplan.com.br/noticias/conheca-alguns-bancos-de-dados-ambientais-de-acesso-publico/>
- Gama, J. R. N. (2004). Solos: Manejo e interpretação. Embrapa Amazônia Oriental. 183p.
- Gil, A. C. (2017). Como elaborar projetos de pesquisa. (6a ed.). Editora Atlas.
- Gross, C. M., & Gross, J. C. (2013). Segurança em Tecnologia da informação.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023) *Banco de Informações Ambientais /BDiA*. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/23382-banco-de-informacoes-ambientais.html>

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015). *Manual Técnico de Pedologia*. Rio de Janeiro.

Malavolta, E. (1981). Manual de química agrícola: adubos e adubação. Biblioteca Agronômica Ceres.

Mello Perez, H. A., de Carvalho Moura, A. M., & Tanaka, A. K. (2000). Extração de Dados em Sistemas de Informações Ambientais: Arquitetura e Esquema de Metadados. *GeoInfo* 2000.

Nocita, M., Stevens, A., Van Wesemael, B., Aitkenhead, M., Bachmann, M., Barthès, B., & Wetterlind, J. (2015). Espectroscopia de solo: uma alternativa à química úmida para monitoramento de solo. *Avanços na agronomia*, 132, 139-159.

Oliveira, A. S., Pierangeli, M. A. P., de Sousa, J. B., Lopes, H. S. S., Galbiati, C., de Souza, C. A., & Claudino, W. V. (2021). Caracterização morfológica, física e química de solos da bacia hidrográfica do médio curso do rio Teles Pires, no Município de Alta Floresta-MT. *Research, Society and Development*, 10(9), e34210918157-e34210918157.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.

Ramalho Filho, A., Pereira, E. G., & Beek, K. J. (1995). Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (p. 70). Ministério da Agricultura, Secretaria Geral, Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola-SUPLAN.

Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; & Alvarez, V. H. (1999). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais.

Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Dos Anjos, L. H. C., De Oliveira, V. A., Lumbrreras, J. F., Coelho, M. R., ... & Cunha, T. J. F. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa.

Santos, R., Lemos, R., Santos, H., Ker, J., & Anjos, L. S. (2015). SH Manual de descrição e coleta de solo no campo. (5ª ed. Ver. e ampl.). Editora da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

SEPLAN, Secretaria de Planejamento de Mato Grosso (2011). Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica. Org. Camargo, Lúgia (Ed.). Entrelinhas.

Silva, P. L. F., Oliveira, F. P., Borba, J. O. M., Tavares, D. D., & do Amaral, A. J. (2018). Retenção de água e capacidade de aeração em solos sob sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em Arez-RN.

Silva, I. D., & Mendonça, E. D. S. (2007). Matéria orgânica do solo. Fertilidade do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 275-374.

Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental para tecnologia. (2ed.). Editora Erica.

Spera, S. T., de Sousa Magalhães, C. A., Baldoni, A. B., & Calderano, S. B. (2019). Caracterização pedológica de locais de estudo de populações naturais de castanheira-do-Brasil no estado de Mato Grosso. *Nativa*, 7(2), 145-161.

Teixeira, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A., & Teixeira, W. G. (2017). Manual de métodos de análise de solo.

Tognon, A. A., Demattê, J. L. I., & Demattê, J. A. M. (1998). Teor e distribuição da matéria orgânica em Latossolos das regiões da floresta amazônica e dos cerrados do Brasil central. *Scientia Agricola*, 55(3), 343-354.

Villar, M. L. P. (2007). Manual de interpretação de análise de plantas e solos e recomendação de adubação. Cuiabá: EMPAER-MT. 182 p. (EMPAER-MT, Série Documentos, 35).