

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
BACHARELADO EM GEOGRAFIA

STÉFANY DO NASCIMENTO MAMEDE

SOLOS HIDROMÓRFICOS NO TRIÂNGULO MINEIRO

UBERLÂNDIA
2023

STÉFANY DO NASCIMENTO MAMEDE

SOLOS HIDROMÓRFICOS NO TRIÂNGULO MINEIRO

Monografia apresentada ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para a obtenção do título de bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Resende Corrêa

Co-orientador: Prof. Dr. Hugo Galvão Candido

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

Agradeço ao meu marido Wemmerson por toda ajuda e apoio, pelo incentivo nos momentos difíceis e que sempre esteve ao meu lado.

Agradeço aos meus pais Ilma e Wesley, meus irmãos Breno e Bruno, minha sogra Valdirene, meu cunhado Neto, minhas cunhadas Michelle, Iara e Rayllyn, meus afilhados Eduardo e Ryan e toda minha família pelo carinho e apoio, no qual contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço também as pessoas que são exemplos de vida para mim que são minhas avós Cleonice e Marluce, que me mostraram que o esforço e a dedicação são primordiais para conquistar os objetivos e sonhos da vida.

Quero agradecer também o apoio das minhas amigas Ana Paula, Gabriela e Josyane por estarem junto comigo nessa caminhada, me aconselhando e me dando forças para não desistir.

Agradeço a todos os docentes, principalmente ao professor Guilherme pela orientação deste trabalho, as oportunidades ao longo da graduação, sua compreensão em todos os momentos.

Expresso minha sincera gratidão aos colegas de laboratório Diogo, Flávia Monize, Prímula, Gabriel Palucci, Siomar, Gustavo e Leonardo. Agradeço por seu contínuo apoio, disposição para ajudar, colaboração nas análises realizadas e compartilhamento de conhecimento.

Expresso minha gratidão a todos que, de alguma maneira, colaboraram em minha jornada até o momento atual.

RESUMO

As veredas e as matas de galeria são fitofisionomias do Cerrado e áreas hidromórficas que se constituem ao longo dos cursos d'água e em locais propensos a inundações temporárias ou com saturação permanente dos solos. Esses ecossistemas fornecem diferentes serviços ecossistêmicos, como fornecimento e armazenamento de água, regulação do fluxo e vazão em bacias hidrográficas, redução de sedimentos e contaminantes da agricultura e armazenamento de carbono. Além disso, servem como habitat para fauna e flora, incluindo espécies endêmicas. O estudo visou quantificar o sequestro de carbono em solos de áreas hidromórficas, bem como suas características físicas e químicas, no Triângulo Mineiro. A escolha das áreas de coleta foi fundamentada na análise de imagens de satélite e em estudos adicionais (estado de boa conservação, sem ou pouca ação antrópica). Em trabalho de campo, houve abertura dos perfis coletando as amostras de solo, para posteriormente serem submetidas às análises físicas e químicas. O tipo de solo pode influenciar na maior capacidade de armazenamento de carbono. Dentre os solos pesquisados, o que demonstrou uma maior capacidade de estoque de carbono é o organossolo.

Palavras-chave: vereda; mata de galeria; áreas úmidas; estoque de carbono.

ABSTRACT

Pathways and gallery forests are Cerrado phytophysiognomies and hydromorphic areas that are formed along watercourses and in places prone to temporary flooding or permanent soil saturation. These ecosystems provide different ecosystem services, such as water supply and storage, regulation of flow and flow in watersheds, reduction of sediment and contaminants from agriculture, and carbon storage. Furthermore, they serve as a habitat for fauna and flora, including endemic species. The study aimed to quantify carbon sequestration in soils in hydromorphic areas, as well as their physical and chemical characteristics, in the Triângulo Mineiro. The choice of collection areas was based on the analysis of satellite images and additional studies (state of good conservation, with no or little human action). During field work, the profiles were opened, collecting soil samples, to later be subjected to physical and chemical analyses. The type of soil can influence the greatest carbon storage capacity. Among the soils researched, the one that demonstrated a greater carbon storage capacity is the organosol.

Keywords: path; gallery forest; humid areas; carbon stock.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área de estudo.....	12
Figura 2 – Localização dos perfis amostrados.....	13
Figura 3 – Mata de Galeria.....	14
Figura 4 – Vereda.....	15
Figura 5 – Perfil P1 – Mata de Galeria 1.....	20
Figura 6 – Perfil P2 – Vereda 1.....	21
Figura 7 – Perfil P3 – Mata de Galeria 2.....	22
Figura 8 – Perfil P4 – Vereda 2.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos morfológicos dos perfis.....	18
Tabela 2 – Atributos físicos dos perfis.....	25
Tabela 3 – Atributos químico dos perfis.....	28
Tabela 4 – Matéria orgânica, carbono orgânico, densidade do solo, espessura dos horizontes e estoque de carbono.....	30

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1.	Área de Estudo	11
I.	Localização	11
II.	Métodos	15
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1.	Atributos morfológicos	18
3.2.	Atributos físicos e químicos	25
3.3.	Classificação dos solos	29
3.4.	Estoque De Carbono Orgânico	29
4.	CONCLUSÃO	31
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
6.	ANEXOS	35
	PERFIL 1	35
	PERFIL 2	37
	PERFIL 3	39
	PERFIL 4	41

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, abrangendo aproximadamente 24% do território do país, conforme dados do IBGE (2023). Este bioma está predominantemente situado no Planalto Central do Brasil, caracterizando-se como um complexo vegetacional que mantém relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas presentes na América tropical, bem como em continentes como África, Sudeste da Ásia e Austrália (RIBEIRO; WALTER, 2008).

O Cerrado brasileiro é a savana mais rica em espécies, mais biodiversa do mundo, assim como mencionado por Scariot, Felfili e Sousa-Silva,

Esta diversidade de paisagens determina uma grande diversidade florística, que coloca a flora do bioma Cerrado como a mais rica entre as savanas do mundo, com 6.429 espécies já catalogadas (Mendonça et al. 1998). A biota, com grande percentual de endemismo na flora, com valores estimados por Silva & Bates (2002), da magnitude de 44% para plantas vasculares, 30% para anfíbios, 20% para répteis, 12% para mamíferos e 1,4% para aves, é resultante de uma longa e dinâmica história evolutiva [...]. O Cerrado contém as três maiores bacias hidrográficas sul-americanas. Do ponto de vista hidrológico, por compreender zonas de planalto, a região possui diversas nascentes de rio e, conseqüentemente, importantes áreas de recarga hídrica, que contribuem para grande parte das bacias hidrográficas brasileiras (SCARIOT, FELFILI E SOUSA-SILVA, 2005, p. 27-28).

O Cerrado manifesta-se em altitudes que variam entre aproximadamente 300 metros, como observado na Baixada Cuiabana (MT), e ultrapassam os 1.600 metros, como exemplificado na Chapada dos Veadeiros (GO). Sua distribuição abrange, portanto, extensas áreas contínuas nos estados de Goiás, Tocantins e no Distrito Federal, além de partes dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo. Além disso, o cerrado ocorre em áreas descontínuas, ao norte, nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e, ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná (RIBEIRO; WALTER, 2008).

No bioma Cerrado, são identificados diversos tipos fitofisionômicos de vegetação, abrangendo formações florestais como Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão; formações savânicas como Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda; e formações campestres como Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Em relação aos solos do Cerrado, os Latossolos se destacam como o tipo de solo mais prevalente. Os Latossolos Vermelhos abragem 46% da área, sendo caracterizados por sua profundidade, boa drenagem ao longo da maior parte do ano e ausência de

restrições ao crescimento radicular das árvores (SCARIOT, FELFILI E SOUSA-SILVA, 2005). Além dos Latossolos, na região do Cerrado, são identificados solos pedregosos e rasos (Neossolos Litólicos), solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos), solos orgânicos (Organossolos) e outros de dimensões reduzidas (SANZONOWICZ, 2021).

As áreas úmidas na região do Triângulo Mineiro (MG) são comumente identificadas, predominantemente, como veredas, campos de murundus e mata de galeria, conforme destacado por Ferreira (2015). Essas áreas são aquelas em que a presença de água exerce uma influência significativa sobre o ambiente, abarcando, assim, a fauna e flora associadas (NIERING, 1985 apud FERREIRA, 2015).

Dessa forma, as áreas úmidas são caracterizadas por ecossistemas complexos que sofrem influência de inundações periódicas ou permanentes, em que o lençol freático está frequentemente próximo ou à superfície do solo. Em termos mais específicos, essas áreas se constituem ao longo dos cursos d'água e em locais propensos a inundações temporárias ou com saturação permanente dos solos (LESPSCH, 2002; CAMPOS, 2011).

Essas áreas desempenham um papel de extrema importância para a vida humana, pois fornecem diversos serviços ambientais essenciais. Esses ecossistemas desempenham funções cruciais, como o fornecimento e armazenamento de água, a regulação do fluxo e da vazão em uma bacia hidrográfica, a redução de sedimentos e contaminantes provenientes da agricultura e o armazenamento de carbono. Além disso, essas áreas proporcionam abrigo para a fauna e flora, incluindo espécies endêmicas (MATIZA, 1994; GOSSELINK, 2007).

As áreas hidromórficas são definidas pelo regime hídrico e o desenvolvimento de plantas com padrões de zonação em ambientes brejosos, resultando em uma composição florística caracterizada por espécies adaptadas a essas condições específicas. As veredas e matas de galeria representam exemplares de comunidades vegetais que exibem zonas com variações nas profundidades do lençol freático, as quais são influenciadas pela topografia e pela alternância de camadas do solo com distintos coeficientes de permeabilidade (OLIVEIRA; ARAÚJO; BARBOSA, 2009).

Para a diferenciação dos tipos fitofisionômicos, primeiramente, recorre-se à fisionomia, a qual é caracterizada pela forma, estrutura, formas de crescimento predominantes e por possíveis variações sazonais. Em segundo lugar, são contemplados aspectos ambientais, incorporando fatores edáficos e a composição florística (RIBEIRO et al., 1983)

O domínio morfoclimático do Cerrado é típica a presença de veredas, que são ambientes geralmente descritos como possuindo uma vegetação arbórea-arbustiva significativa na parte central, com destaque a palmeira buriti (RESENDE et al., 1985; RAMOS et al., 2006). Essas áreas desempenham um papel crucial no Cerrado, sendo responsáveis pela manutenção e multiplicação da fauna terrestre e aquática (RAMOS et al., 2006).

As veredas na região do Triângulo Mineiro apresentam em uma alta densidade, distribuindo-se por diversas superfícies geomórficas. Esse cenário representa um singular, caracterizado por atributos distintos em termos de recursos naturais, padrões de uso e resistência à perturbação (RAMOS et al., 2006).

As matas de galeria, uma fitofisionomia encontrada no bioma Cerrado, caracterizam-se por serem ambientes mais diversos em termos de riqueza de espécies e desempenham um papel crucial na proteção dos recursos hídricos (OLIVEIRA; FELFILI, 2005).

[...] formações florestais que ocupam unicamente esta posição topográfica, ou seja, as margens dos rios e demais corpos d'água que apresentam drenagem definida por um canal, são denominadas Matas de Galeria. [...]. Além do posicionamento topográfico, outras características individualizam a Mata de Galeria, distinguindo-as das demais formações florestais: a inundação periódica que ocorre principalmente durante a estação chuvosa, elevando o nível do lençol freático, que frequentemente aflora e provoca a saturação de água na superfície do solo, agindo como um fator seletivo para as espécies que ali ocorrem (SCHIAVINI, 1992, p. 1-2).

As áreas de mata de galeria estão vinculadas aos cursos d'água, caracterizando-se pela abundância de espécies e desempenhando um papel fundamental na preservação dos recursos hídricos, do solo, da fauna silvestre e aquática. Essas formações são vulneráveis à erosão, ao assoreamento dos cursos d'água e a outros impactos resultantes da atividade humana (AMORIM, 2002).

As áreas hidromórficas são definidas pelo regime hídrico e o desenvolvimento de plantas com padrões de zonação em ambientes brejosos, resultando em uma composição florística caracterizada por espécies adaptadas a essas condições específicas. (OLIVEIRA; ARAÚJO; BARBOSA, 2009).

As Veredas e Matas de Galeria representam exemplares de comunidades vegetais que exibem zonas com variações nas profundidades do lençol freático, as quais são influenciadas pela topografia e pela alternância de camadas do solo com distintos coeficientes de permeabilidade (OLIVEIRA; ARAÚJO; BARBOSA, 2009).

Os solos desempenham uma significativa função no ciclo biogeoquímico do carbono, representando um dos maiores reservatórios (OLIVEIRA; REATTO; ROIG, 2015). O mecanismo da fotossíntese possibilita que os ecossistemas florestais desempenhem a função de sumidouro do carbono atmosférico (AZEVEDO et al., 2018).

As principais fontes e sumidouros de CO₂ nos solos estão associadas às mudanças na quantidade de carbono orgânico estocada. O aumento ou diminuição deste estoque depende da quantidade e qualidade da matéria orgânica que entra no solo, os quais, junto à taxa de decomposição, são determinados pela interação entre clima, atributos do solo, e uso e manejo das terras, levando-se em conta seu histórico de uso. Em ecossistemas não alterados pela ação humana, as condições de clima e solo são os principais determinantes do balanço de carbono porque eles controlam as taxas de produção e decomposição (FIDALGO, 2007, p. 10)

O desflorestamento é o principal contribuinte para a liberação de gás carbônico na atmosfera no Brasil, intensificando, o fenômeno do aquecimento global (HOPKINS et al., 2012 apud AZEVEDO et al., 2018). A partir dessa perspectiva, destaca-se a importância das áreas florestadas para desempenhar a função do sequestro de carbono na atmosfera (AZEVEDO et al., 2018).

O estudo visou quantificar o sequestro de carbono em solos de áreas hidromórficas na região do município de Uberlândia (MG). Adicionalmente, objetivou-se avaliar a variabilidade do sequestro de carbono em diferentes tipos de solos encontrados em áreas hidromórficas no bioma cerrado, destacando a relevância dessas áreas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

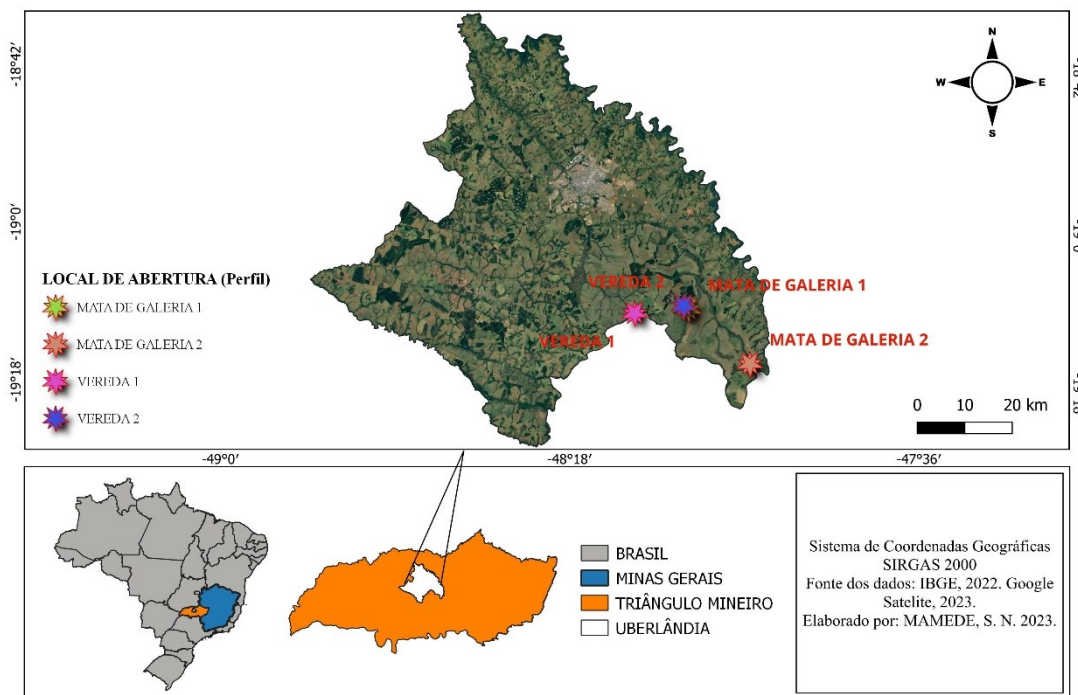
2.1. Área de Estudo

I. Localização

A pesquisa concentra-se na mesoregião do Triângulo Mineiro (MG) (Figura 1), localizada no estado de Minas Gerais. Dentro da região, as áreas analisadas estão situadas no município de Uberlândia (MG), caracterizado pela predominância de formações vegetais veredas e matas de galeria.

Figura 1 – Localização da área de estudo

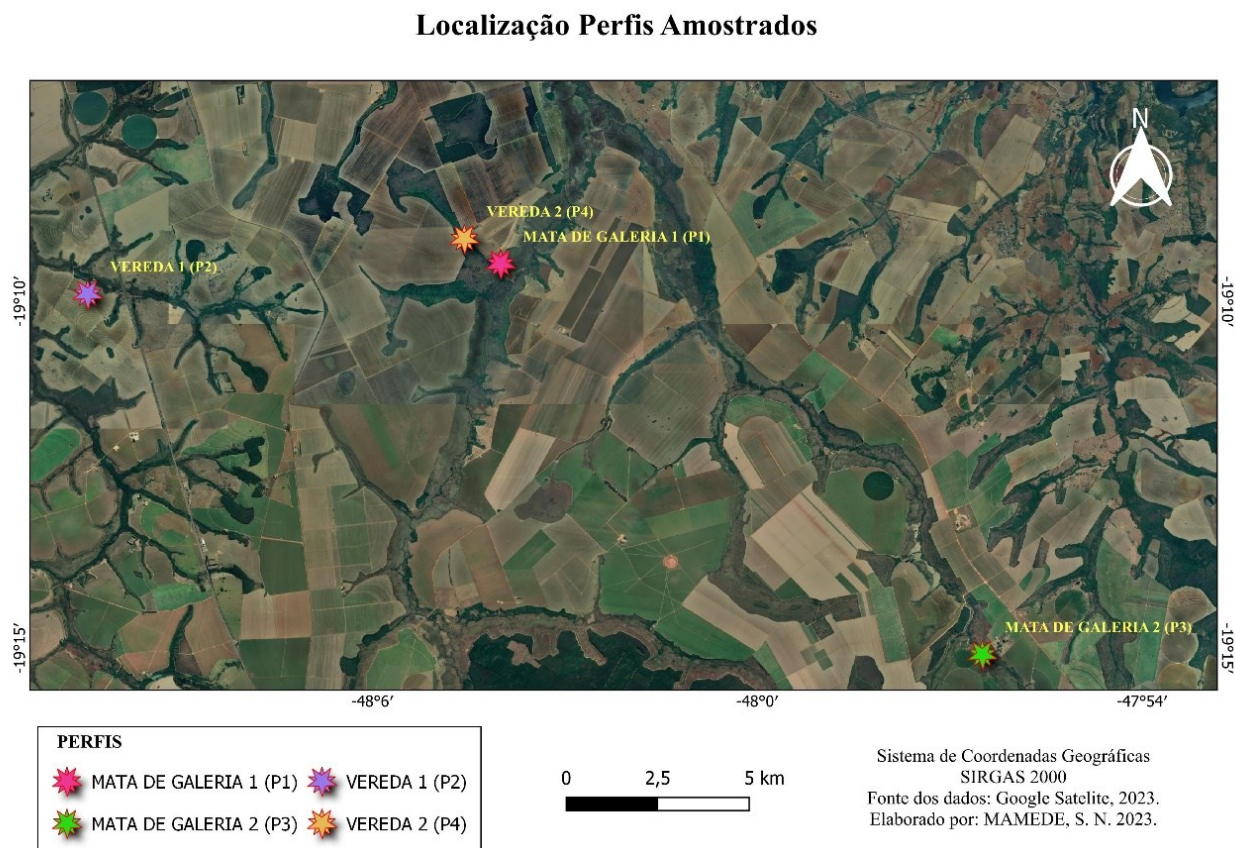
Localização da Área de Estudo



Fonte: Autoral, 2023.

Foram selecionados quatro perfis para análise (conforme Figura 2), sendo que dois deles correspondem a formação Vereda, enquanto os outros dois estão associados a áreas de Mata de Galeria. A disposição sequencial dos perfis foi a seguinte: (P1) o primeiro perfil foi coletado em uma área de Mata de Galeria nas proximidades do Afluente do Ribeirão Beija-Flor (Córrego Garapa), (P2) o segundo perfil foi coletado em uma área de Vereda no afluente do Ribeirão Bom Jardim (Córrego Retiro), (P3) o terceiro perfil foi coletado em uma área de Mata de Galeria localizada em uma Área de Preservação Permanente (APP) no afluente do Rio Uberabinha e (P4) o quarto perfil foi coletado em uma área de Vereda no Afluente do Ribeirão Beija-Flor (Córrego Garapa). Os perfis (P1) e (P2) foram amostrados no mês de abril de 2023, enquanto os perfis (P3) e (P4) foram amostrados no mês de maio de 2023 (Mapa 2).

Figura 2 – Localização dos perfis amostrados

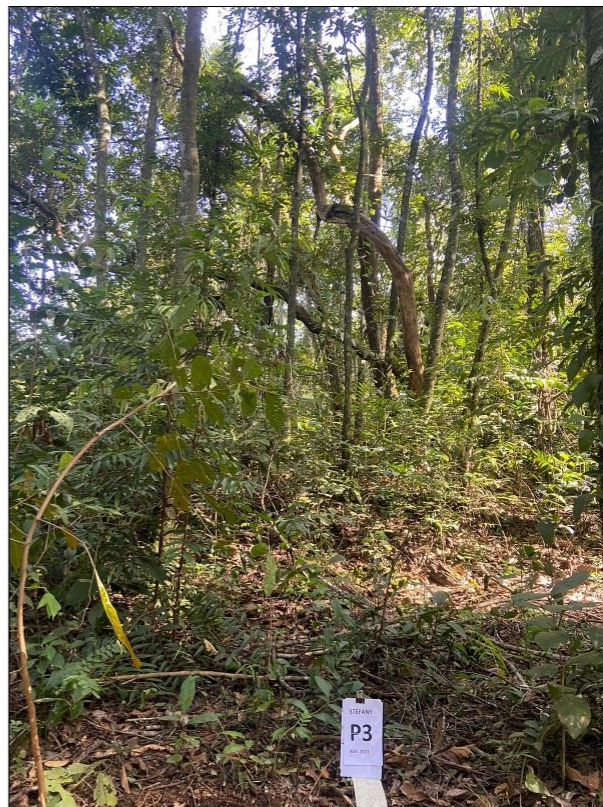


Fonte: Autoral, 2023.

Nas zonas fitofisionômicas do Cerrado, em áreas de Veredas, nas quais se manifestam solos hidromórficos, observa-se predominantemente a presença de solos como Gleissolos Melânicos e dos Organossolos Háplicos (PEREIRA; FIGUEIREDO, 2018). A composição fitopaisagística engloba a coexistência da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) e uma formação de floresta estacional arbóreo-arbustiva, que se desenvolve em terrenos deprimidos situados nas regiões de chapadões e suas adjacências (BRASIL, 2012; FERREIRA, 2003:2008 apud PEREIRA; FIGUEIREDO, 2018).

Já em áreas de Mata de Galeria, que apresentam também solos úmidos, os tipos de solos consistem principalmente de Cambissolo Háplico (RODRIGUES, 2007), com a presença vegetal principal da espécie *Tapirira obtusa* (família Anacardiaceae) (BORGES, 2011).

Figura 3 – Mata de Galeria

**Mata de Galeria 1****Mata de Galeria 2**

Fonte: Autoral, 2023.

Figura 4 – Vereda



Fonte: Autoral, 2023.

Conforme dados do Portal Embrapa (2023), a região do Triângulo Mineiro é predominantemente classificada com o tipo climático Aw, caracterizado por um clima tropical, com um período de inverno seco e uma estação chuvosa durante o verão, que se estende de novembro a abril, seguida por uma estação seca no inverno, de maio a outubro. A temperatura média do mês mais frio na região é superior a 18°C. As precipitações médias anuais na área são registradas com valores superiores a 750 mm, chegando a atingir até 1800 mm.

II. Métodos

As coletas foram realizadas durante os meses de abril e maio de 2023. Nesse período, foram amostrados quatro perfis, dos quais dois correspondiam à fitofisionomia da Mata de Galeria (Figura 3) e os outros dois estavam situados em áreas de Vereda (Figura 4). A escolha das áreas de coleta foi fundamentada na análise de imagens de satélite e em estudos adicionais (estado de boa conservação, sem ou pouca ação

antrópica), que avaliaram as condições ambientais dessas áreas quanto à influência da atividade humana.

Mediante a abertura dos perfis de solo, realizada por meio de escavação de trincheiras com profundidades variáveis, procedeu-se à descrição morfológica do solo. Subsequentemente, os horizontes dos perfis foram determinados, o que permitiu a coleta de amostras de solo de cada um desses horizontes. As amostras de solo foram descritas e coletadas seguindo as diretrizes apresentadas por Santos et al. (2013) e, posteriormente, classificadas conforme as normativas estabelecidas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS ET AL., 2018). A coloração dos solos foi determinada fazendo uso da caderneta de Munsell como referência (MUNSELL, 1994).

Para quantificar o estoque de carbono orgânico, procedeu-se à preparação do solo, compreendendo as etapas de secagem ao ar, destorroamento e passagem por peneira com abertura de malha de 2 mm para obtenção da fração de terra fina seca ao ar (TFSA). Após essa preparação, as amostras foram empregadas nas análises físicas e químicas seguindo os procedimentos delineados pelo TEIXEIRA et al. (2017).

A análise da matéria orgânica é crucial para o cálculo do estoque de carbono, uma vez que o valor do carbono orgânico é derivado da determinação total da matéria orgânica. O método empregado para essa análise foi o Walkley-Black, que consiste na oxidação da matéria orgânica do solo utilizando uma solução de dicromato de potássio em presença de ácido sulfúrico. Em seguida, por meio de um processo de digestão ácida, o dicromato foi titulado com sulfato ferroso amoniacal. O cálculo da matéria orgânica do solo baseia-se na seguinte equação: $MO = CO * 1,724$ (TEIXEIRA et al., 2017).

Após as análises, foram realizados os cálculos, iniciando-se pela aplicação da fórmula da equação para o estoque de carbono no solo, conforme abordado por Gomes et al. (2019), a qual é apresentada da seguinte forma:

$$\mathbf{Est\ CO = [(CO \times Ds \times e)/100]}$$

Onde:

Est CO: Estoque de Carbono Orgânico (Kg m⁻²)

CO: Carbono Orgânico (g Kg⁻¹)

Ds: Densidade do solo (g cm⁻³)

e: espessura do horizonte (cm)

A partir desta equação, tornou-se imperativo realizar cálculos adicionais para determinar o valor de cada variável na fórmula. Por exemplo, para obter o valor de CO (Carbono Orgânico), foi necessário a conversão do teor de MO em CO (LEITE, 2004), conforme apresentado a seguir:

$$\mathbf{CO = MO/1,724}$$

MO = Matéria Orgânica (dag/kg)

CO = Carbono Orgânico (dag/kg)

1,724 (Valor retirado do Método de Walkley-Black, definido para resultado de matéria orgânica)

Para a determinação de Ds (Densidade do Solo), procedeu-se à análise de densidade do solo conforme descrito no manual de métodos de análise de solo da (TEIXEIRA et al., 2017). Esta análise fundamenta-se na mensuração da massa da amostra (após secagem) e no volume obtido pela coleta da amostra com um cilindro de volume conhecido, onde:

$$\mathbf{Ds = \frac{m}{v}}$$

Ds= Densidade do solo (g cm³)

m = Massa (g)

v = Volume (cm³)

E para a variável (**e** – espessura em cm do horizonte) o valor encontrado é baseado pela espessura do horizonte determinado nos perfis, cálculo variado pela diferença entre cada camada precedente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Atributos morfológicos

Os quatro perfis amostrados exibem características morfológicas distintas. Os principais atributos morfológicos dos horizontes identificados nos perfis foram consolidados na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos morfológicos dos perfis

Horizonte	Profundidade (cm)	Cor Úmida	Estrutura	Textura	Consistência	Transição
P1- Mata de Galeria 1 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos						
A	0-36	10YR 3/3	Fraca; muito pequena e pequena; granular	Muito Argilosa	Ligeiramente dura; muito friável; plástico e pegajoso	Plana; gradual
Bi	36-56	10YR 3/6	Moderada; pequena e média; bloco subangulares	Muito Argilosa	Dura; friável; plástico e pegajoso	Plana; gradual
Bg	56-80+	10YR 3/4	Fraca; média e grande; blocos subangulares	Muito Argilosa	Muito dura; friável; plástico e pegajoso	Plana; gradual
P2 - Vereda 1 - ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico						
Ho	0-12	5Y 2,5/1	Moderada e forte; muito pequena e pequena; grumosa	Muito Argilosa	Dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	Plana; difusa
Hod	12-32	5Y 2,5/1	Moderada; média e grande; grumosa	Argila	Muito dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	Plana; difusa
Hd	32-40+	5Y 2,5/1	Maciça	Argila	Muito dura; friável; ligeiramente plástico e pegajoso	-

P3 - Mata de Galeria 2 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típico						
A	0-25	10YR 2/1	Moderada; pequena e média; bloco subangulares	Argilo-Arenosa	Ligeiramente dura; muito friável; plástico e pegajoso	Plana e clara
A2	25-38	10YR 3/3	Moderada; pequena e média; bloco subangulares	Franco-Argilo-Arenosa	Ligeiramente dura; muito friável; plástico e pegajoso	Plana e clara
BA	38-53	10YR 3/4	Fraca; média e grande; bloco subangulares	Franco-Argilo-Arenosa	Dura; friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	Plana e clara
Bi	53-89	10YR 5/6	Fraca; média e grande; bloco subangulares	Franco-Argilo-Arenosa	Dura; friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	Plana e clara
Cg	89-120+	10YR 6/6	Maciça	Franco-Argilo-Arenosa	Dura; friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	-
P4 - Vereda 2 - GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico						
H	0-18	10YR 2/1	Fraca; pequena e média; grumosa	Muito Argilosa	Macia; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso	Plana; gradual
A	18-25	10YR 3/1	Maciça	Argila	Dura; plástico e pegajoso	Plana; gradual
Cg	25-40+	10YR 4/1	Maciça	Muito Argilosa	Muito dura; plástico e pegajoso	-

Fonte: Autoral, 2023.

Figura 5 – Perfil P1 – Mata de Galeria 1



Fonte: Flávia Monize, 2023.

Figura 6 – Perfil P2 – Vereda 1



Fonte: Autoral, 2023.

Figura 7 – Perfil P3 – Mata de Galeria 2



Fonte: Flávia Monize, 2023.

Figura 8 – Perfil P4 – Vereda 2



Fonte: Flávia Monize, 2023.

O perfil P1 tem espessura total de 80 cm (Tabela 1). Este perfil é caracterizado pelo matiz 10 YR e pela predominância de cores brunadas nos horizontes. O horizonte A tem cor de 10YR 3/6, e o horizonte Bg 10YR 3/4, com coloração bruno-amarelado escuro. Essas cores não são características de solos hidromórficos, mas podem ocorrer a depender

do material de origem, rico em Fe; ou a processos hidromórficos mais recentes que ainda não reduziram por completo os minerais com Fe^{3+} (CORRÊA, 2011).

A textura do perfil P1 é muito argilosa (Tabela 1) em todos os horizontes. Observa-se a prevalência de consistência ligeiramente dura a muito dura quando seco, tornando-se muito friável quando úmido, exibindo características de plasticidade e pegajosidade.

O perfil P2 é semelhante ao perfil P4 em relação a nível elevado do lençol freático. O P2 apresentou o nível de água a 40 cm e sua coloração é definida pelo matiz 5YR. Em todos os horizontes do perfil (respectivamente Ho, Hod, Hd), a cor foi de 5YR 2,5/1, indicando uma tonalidade preta, característica de um solo com elevado teor de matéria orgânica.

A textura do P2 em seu primeiro horizonte Ho é muito argilosa, enquanto os horizontes Hod e Hd é argilosa. Este perfil caracteriza-se pela consistência dura e muito dura quando seco e friável quando úmido, com plasticidade e pegajosidade. A transição vertical entre todos os horizontes é plana e difusa. Observa-se uma presença numerosa de raízes e folhas em todos os horizontes. A matéria orgânica presente em superfície é de aspecto fibricos e hêmicos, e sáprico em subsuperfície.

O perfil com lençol freático mais profundo é o P3, consistindo em uma espessura maior que 120 cm sem presença de água. Sua coloração está no matiz 10 YR no qual predomina em todos os horizontes, no qual o horizonte superficial é escuro devido a MO e os outros variam na tonalidade bruno-amarelado.

O perfil 4 apresenta lençol freático a 40 cm de profundidade. O P4 exhibe matiz 10YR, com uma coloração preto no horizonte superficial e, nos outros horizontes subsequentes, uma tonalidade cinzenta escura. No horizonte hístico superficial apresenta estrutura fraca e os outros respectivamente estrutura maciça. Características típicas de Gleissolos Melânicos.

A textura do P4 varia entre muito argiloso e argiloso. A consistência do solo quando seco é de macia no horizonte superficial, enquanto nos horizontes A e Cg persiste uma consistência dura e muito dura. Ambos os horizontes são plásticos e pegajosos. A transição entre os horizontes é plana e gradual. Observa-se a presença abundante de raízes, variando de finas a médias, principalmente nos horizontes H e A, sendo raras no horizonte Cg.

3.2. Atributos físicos e químicos

Em relação às características físicas e químicas dos solos examinados, os dados obtidos estão detalhados conforme apresentado nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Atributos físicos dos perfis

Horizonte	Profundidade (cm)	Cor	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Silte/Argila	Textura	Densidade
		Úmida	g.kg ⁻¹						g.cm ⁻³
P1 - Mata de Galeria 1 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos									
A	0-36	10YR 3/3	108	57	64	771	0,083	Muito Argilosa	1,07
Bi	36-56	10YR 3/6	95	47	65	793	0,081	Muito Argilosa	1,15
Bg	56-80+	10YR 3/4	117	57	52	781	0,066	Muito Argilosa	1,20
P2 - Vereda 1 - ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico									
Ho	0-12	5Y 2,5/1	181	11	190	617	0,307	Muito Argilosa	0,74
Hod	12-32	5Y 2,5/1	398	11	89	502	0,177	Argila	0,85
Hd	32-40+	5Y 2,5/1	309	15	136	540	0,251	Argila	0,82
P3 - Mata de Galeria 2 - CAMBISSOLO Húmico Distrófico típicos									
A	0-25	10YR 2/1	248	271	84	397	0,211	Argilo-Arenosa	1,21
A2	25-38	10YR 3/3	297	314	74	314	0,235	Franco-Argilo-Arenosa	1,23
BA	38-53	10YR 3/4	268	329	62	340	0,182	Franco-Argilo-Arenosa	1,16
Bi	53-89	10YR 5/6	284	352	51	313	0,162	Franco-Argilo-Arenosa	1,34
Cg	89-120+	10YR 6/6	270	332	51	346	0,147	Franco-Argilo-Arenosa	1,27
P4 - Vereda 2 - GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico									
H	0-18	10YR 2/1	229	32	105	633	0,165	Muito Argilosa	0,98
A	18-25	10YR 3/1	332	45	40	583	0,069	Argila	1,15
Cg	25-40+	10YR 4/1	237	43	12	708	0,016	Muito Argilosa	1,15

Fonte: Autoral, 2023.

Quanto à densidade, os valores variam entre 0,74 e 1,34 g.cm⁻³ para os horizontes do solo (Tabela 2). O horizonte Bi do perfil P3 registra o valor mais elevado de densidade, enquanto o horizonte Ho do P2 apresenta o menor valor. De maneira geral, observa-se uma tendência de aumento da densidade em maiores profundidades, conforme destacado na Tabela 3. Portanto, o perfil P2 demonstra menor densidade, enquanto o P3 exibe maior densidade.

Em relação aos valores de pH (H₂O) nos horizontes, variam de 4,27 a 5,48, indicando, em termos gerais, a acidez dos solos (fortemente e moderadamente ácidos) (Tabela 4). A acidez do solo é atribuída principalmente pela influência das áreas com condições pedoclimáticas mais úmidas, como as áreas hidromórficas, resultando em um pH mais ácido que pode propiciar a mobilidade de Fe e Mn (CORRÊA, 2011). Assim os valores de pH podem ser explicados pela elevada concentração de matéria orgânica juntamente com a influência das áreas úmidas.

Notavelmente, o solo do perfil P2 registrou o menor valor de pH (Tabela 3), situando-se entre 4,27 e 4,85, favorecendo a mobilidade de Zn, Mn, Cu e Fe (CORRÊA, 2011). Os valores de pH (KCL) apresentam níveis inferiores em comparação com o pH (H₂O) dos perfis, evidenciando a carga líquida negativa dos solos, com predominância de minerais silicatados (SOUZA, 2013; KOCH, 2023).

A saturação por bases (V) dos perfis revelou valores reduzidos, indicando uma baixa saturação (distróficos) na faixa de 0,7 e 3,4 % (SANTOS ET AL., 2018). Observa-se que, à medida que a profundidade aumenta, os valores de saturação por bases diminuem (Tabela 3).

Em relação à capacidade de troca catiônica (CTC), foram registrados valores variando de 3,95 a 45,99 cmolc/kg. O perfil P2 apresentou os valores mais elevados, sendo atribuída à maior contribuição de matéria orgânica. Por outro lado, o perfil P3 apresentou os valores mais baixos, refletindo teores menores de matéria orgânica (Tabela 1 e 3).

Em relação aos valores de Al³⁺ (Alumínio trocável) e H+Al (acidez potencial), foram observados resultados consideravelmente elevados (Tabela 4). Em solos com baixo pH, há uma concentração exponencial de Al³⁺ na solução do solo (BRADY; WEIL, 2013; CORRÊA, 2023).

Os solos hidromórficos se apresentaram como fortemente e moderadamente ácidos, tendo saturação por bases abaixo de 50% (sendo solos distróficos), seu Al³⁺

(Alumínio trocável) e H^+Al (acidez potencial) com valores altos (tais variáveis podem ser atribuídas pelo pH do solo).

Tabela 3 – Atributos químico dos perfis

Horizonte	Profund. (cm)	pH	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	H+Al	t	T	V	m	ISNa	P-Rem	Cu	Mn	Fe	Zn	N-total
		H ₂ O	KCl	mg.kg ⁻¹			cmolc.kg ⁻¹						%		mg.L ⁻¹	mg.km ⁻¹			g.kg			
P1 - Mata de Galeria 1 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos																						
A	0-36	4,49	3,81	3,45	67,04	13,06	0,14	0,17	0,56	2,66	15,7	3,2	16,26	3,4	82,6	0,38	15,1	2,87	8,75	107,45	0,64	3,30
Bi	36-56	4,92	4,05	0,09	17,54	8,54	0,00	0,04	0,13	1,37	8,4	1,5	8,53	1,5	91,3	0,50	10,3	2,82	4,12	44,21	0,15	1,33
Bg	56-80+	4,98	4,13	0	5,88	7,08	0,01	0,01	0,07	1,01	8	1,08	8,07	0,9	93,5	0,45	8	2,22	1,09	49,08	0,13	0,99
P2 - Vereda 1 - ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico																						
Ho	0-12	4,29	3,70	8,51	62,16	20,12	0,35	0,20	0,72	3,85	32,0	4,3	32,72	2,2	83,3	0,2	12,5	2,09	15,95	15,95	6,97	12,77
Hod	12-32	4,27	3,65	3,10	57,14	28,86	0,28	0,38	0,89	5,13	45,1	6,02	45,99	1,9	85,2	0,23	8,3	3,54	9,76	3,57	8,89	14,1
Hd	32-40+	4,85	3,73	1,98	34,57	25,07	0,39	0,48	1,03	4,95	40,5	5,98	41,53	2,5	82,8	0,21	4,6	4,46	6,54	0,74	9,91	10,75
P3 - Mata de Galeria 2 - CAMBISSOLO Húmico Distrófico típicos																						
A	0-25	4,89	4,04	1,82	38,02	4,52	0,07	0,11	0,32	2,34	13,6	2,66	13,92	2,3	88,0	0,17	5,6	0,81	7,93	39,50	0,20	0,34
A2	25-38	4,92	4,06	0,33	20,49	3,42	0,07	0,05	0,20	1,73	8,4	1,93	8,6	2,3	89,6	0,21	6,4	1,16	2,79	60,49	0,13	0,33
BA	38-53	4,65	4,07	0,0	11,30	2,62	0,01	0,02	0,08	1,73	6,1	1,81	6,18	1,3	95,6	0,21	7,5	1,17	1,48	55,57	0,15	1,55
Bi	53-89	5,04	4,05	0,0	6,02	3,32	0,02	0,02	0,08	1,56	4	1,64	4,08	2,0	95,1	0,47	11,5	0,61	0,60	13,91	0,05	0,55
Cg	89-120+	5,10	4,02	0,0	6,35	3,17	0,0	0,01	0,05	1,86	3,9	1,91	3,95	1,3	97,4	0,44	12	0,65	0,71	14,13	0,04	0,6
P4 - Vereda 2 - GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico																						
H	0-18	4,57	3,86	6,84	40,82	21,17	0,08	0,10	0,37	1,97	17,5	2,34	17,87	2,1	84,2	0,50	8,2	2,40	1,53	242,86	0	1,55
A	18-25	4,89	4,10	3,95	6,14	4,66	0,02	0,01	0,07	0,93	10,3	1,00	10,37	0,7	93	0,22	9,1	2,55	0,35	11,40	0	0,55
Cg	25-40+	5,48	4,38	0,61	1,74	5,00	0,03	0,01	0,70	0,47	5,9	0,54	5,97	1,2	87,0	0,42	8,4	1,93	0,17	9,48	0,07	0,6

3.3. Classificação dos solos

Com base nas análises realizadas, conduziu-se à classificação dos perfis de solo coletados. O perfil P1 apresenta três horizontes, designados como A, Bi e Bg. O horizonte A foi categorizado como A húmico, o horizonte como B incipiente, e o horizonte Bg como B com características gleissólicas (SANTOS ET AL., 2018). Portanto, o P1 foi classificado em quatro níveis categóricos como CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos.

No perfil 2, os horizontes são Ho, Hod e Hd, respectivamente. Assim, o horizonte superficial foi designado como horizonte hístico, bem como os horizontes subsequentes, devido ao elevado teor de matéria orgânica. Consequentemente, o solo foi classificado como ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico.

No perfil 3, apresenta um total de 5 horizontes, nos quais são A, A2, BA, Bi e Cg. Os horizontes A e A2 foram designados dessa maneira, sendo numerados para indicar a subdivisão do horizonte em profundidade (IBGE, 2015). O horizonte A foi identificado como A húmico, o horizonte B foi caracterizado como B textural, e o horizonte Cg foi designado como horizonte glei (SANTOS ET AL., 2018). Por conseguinte, o perfil do solo foi categorizado como CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos.

O perfil P4 foi classificado como GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico. Com abertura do perfil, foi identificado 3 horizontes, sendo elas H, A e Cg. O horizonte superficial, identificado por H, foi categorizado por H hístico, já o horizonte A como A húmico e o Cg como horizonte glei (SANTOS ET AL., 2018).

3.4. Estoque De Carbono Orgânico

O Estoque de Carbono (Est CO) foi calculado para todos os horizontes dos 4 perfis abertos. O Est CO é mais elevado nos horizontes superficiais por apresentarem maior conteúdo de carbono orgânico (Tabela 4). O elevado teor de matéria orgânica na maioria dos horizontes contribuiu para o aumento de estoque de carbono (RODRIGUES, 2022).

Tabela 4 – Matéria orgânica, carbono orgânico, densidade do solo, espessura dos horizontes e estoque de carbono

AMOSTRA	MO (g/Kg)	CO (g kg ⁻¹)	Ds (g cm ⁻³)	e (cm)	Est C (Kg m ⁻²)
P1					
A	81,3	47,16	1,07	36	18,24
Bi	34,7	20,13	1,15	20	4,61
Bg	26,3	15,26	1,20	24	4,38
TOTAL					27,23
P2					
Ho	309,00	179,23	0,74	12	15,95
Hod	362,10	210,03	0,85	20	35,67
Hd	381,70	221,40	0,82	8	14,45
TOTAL					66,07
P3					
A	59,9	34,74	1,21	25	10,53
A2	29,3	17,00	1,23	13	2,71
BA	19,2	11,14	1,16	15	1,93
Bi	8,8	5,10	1,34	36	2,46
Cg	9,0	5,22	1,27	31	2,05
TOTAL					19,68
P4					
H	143,3	83,12	0,98	18	14,67
A	37,3	21,64	1,15	7	1,74
Cg	20,9	12,12	1,15	15	2,10
TOTAL					18,50

O teor de carbono orgânico nos perfis dos solos variou de 5,1 a 221,4 g kg⁻¹, com maior concentração nos horizontes que apresentam elevado teor de matéria orgânica. Ao analisar os resultados do estoque de carbono (conforme tabela 4), verifica-se que o perfil com a maior capacidade de armazenamento de carbono é o perfil 2 (P2) com um total entre todos os horizontes de 66,07 kg m⁻². Este solo é classificado como ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico, sendo caracterizado pelo elevado percentual de matéria orgânica presente em sua composição.

No perfil P2, é notável que o horizonte Hod revela uma capacidade expressiva de armazenamento de carbono, totalizando 35,67 kg m⁻². Esse valor representa mais da metade da capacidade total de estoque de carbono no solo, considerando os três horizontes analisados. O resultado pode ser explicado principalmente ao elevado teor de matéria orgânica e à espessura de 20 cm dessa camada. Essa medida é superior quando comparada aos horizontes Ho e Hd, que apresentam espessuras de 12 e 8 cm, respectivamente.

O perfil P1 é o segundo perfil que apresentou um elevado potencial de estoque de carbono com um total de 27,23 kg m⁻², somando todos os horizontes. Em particular, o horizonte com uma maior capacidade de estoque foi o horizonte superficial A, devido principalmente ao seu alto teor de matéria orgânica na base.

Prosseguindo, nos perfis 3 e 4, foi registrado um armazenamento total de carbono de 19,68 e 18,50 kg m⁻², respectivamente. De maneira análoga, nos horizontes desses perfis, a camada superficial, representada pelos horizontes A (P3) e H (P4), apresentou um teor significativo de estoque de carbono, totalizando 10,53 e 14,67 kg m⁻², respectivamente.

4. CONCLUSÃO

- As áreas de Vereda e Mata de Galeria condicionadas pelos solos hidromórficos e sua estrutura vegetacional (em estado de conservação) são fundamentais para a vida humana, devido sua capacidade de armazenamento de carbono.
- O tipo de solo pode influenciar na maior capacidade de armazenamento de carbono no solo. Dentre os solos pesquisados, o que demonstrou uma maior capacidade de estoque de carbono é o Organossolo.
- Entre os quatro perfis analisados, todos evidenciaram, de maneira significativa em seus horizontes superficiais, uma quantidade expressiva de estoque de carbono.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Eleonora Henriques et al. **Composição e estrutura do estrato regenerativo da mata de galeria inundável da Fazenda Marileuza, Uberlândia/MG. 2002.** Disponível:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26800/1/ComposicaoEstruturaEstrato.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2023.

AZEVEDO, Aline Damasceno et al. **Estoque de carbono em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica.** Floresta, v. 48, n. 2, p. 183-194, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/download/54447/35165>. Acesso em: 22 nov. 2023.

BORGES, Mariana Prado et al. **Diversidade florística e funcional em formações florestais ribeirinhas no Triângulo Mineiro, MG, Brasil.** 2011. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13351/1/Diss%20Mariana.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

COOPER, Miguel. **Apostila Parte I – Arquitetura e Propriedades Físicas do Solo**. Curso: Física do Solo, 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/917327/mod_resource/content/2/Apostila%20-%20Arquitetura%20e%20Propriedades%20F%C3%ADscas%20do%20Solo.pdf. Acesso em: 28 nov. 2023.

CORRÊA, Guilherme Resende. **Pedogênese em platôs de canga ferrífera e basaltos na Serra dos Carajás-PA**. 2011. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/1619/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

CORRÊA, Guilherme Resende et al. **Relação solo-ambiente em área degradada por voçoroca no Triângulo Mineiro, Minas Gerais**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 24, n. 3, 2023. Disponível em: <https://www.rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/2384/386386819>. Acesso em: 28 nov. 2023.

DA FONSECA, Cláudia Adriana Bueno; DE-CAMPOS, Alfredo Borges. **Degradação Ambiental das Terras Úmidas do Cerrado: Exemplo da Alta Bacia do Rio Araguaia–Estado de Goiás**. Geografia, v. 36, n. 2, p. 371-396, 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3792/5130>. Acesso em: 17 nov. 2023.

EDUCA IBGE. **Biomass Brasileiros**. Conheça o Brasil – Território. 2023. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomass-brasileiros.html>. Acesso em: 25 ago. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. **Sistema Brasileiros de Classificação de Solos**. 5 ed.: 1-353. EMBRAPA, Brasília, 2018.

FERREIRA, Daniele Araújo et al. **Concentração de macro e micronutrientes em áreas úmidas de chapada no município de Uberlândia/MG**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16237/1/ConcentracaoMacroMicro.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

FIDALGO, E. C. C. et al. **Estoque de carbono nos solos do Brasil**. 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/339464/1/bpd1212007estoquecarbono.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2023.

GOMES, Lucas Carvalho et al. **Modelling and mapping soil organic carbon stocks in Brazil**. Geoderma, v. 340, p. 337-350, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706117320669?casa_token=Dl-zAAPd39wAAAAA:aDv1XmIch9V-jHrhWXH2ICrik96bdMDV_SXRkwLwZh9UObryXGha7tX3JDhASm-UOpcWMxJ7hAw. Acesso em: 13 nov. 2023.

HARIDASAN, MUNDAYATAN. **Alumínio é um elemento tóxico para as plantas nativas do cerrado.** *Fisiologia Vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral.* Barueri: Manole, p. 1-10, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Chba-Prado/publication/316863060_Aluminio_e_um_elemento_toxico_para_as_plantas_nativas_do_cerrado/data/591507374585152e199df284/O-aluminio-e-um-elemento-toxico-para.pdf. Acesso em: 28 nov. 2023.

KOCH, Viviane Arantes et al. **Solos de baías e salinas no Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil.** 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38526/1/SolosBa%c3%adasSalinas.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

LEITE, Cibele; BERNARDES, Ricardo S.; OLIVEIRA, Sebastião A. de. **Método Walkley-Black na determinação da matéria orgânica em solos contaminados por chorume.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 8, p. 111-115, 2004.

MUNSELL, A. **Soil, color charts, revised edition.** New York: MacBeth Division of Kollmorgan Instrumentes Corporation, 1994.

OLIVEIRA, Geraldo Célio; ARAÚJO, Glein Monteiro; BARBOSA, Ana Angélica Almeida. **Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil.** *Rodriguésia*, v. 60, p. 1077-1085, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/zWkwRvhRjYc7fg5PYyD65tF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, Elaina Carvalho Lemos de; FELFILI, Jeanine Maria. **Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil.** *Acta Botanica Brasílica*, v. 19, p. 801-811, 2005. Disponível: <https://www.scielo.br/j/abb/a/9xPrTM948FMdHYBKH7YGDWP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 dez. 2023.

OLIVEIRA, Elton Souza; REATTO, Adriana; ROIG, Henrique Llacer. **Estoques de carbono do solo segundo os componentes da paisagem.** *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 32, n. 1/2, p. 71-93, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138868/1/Estoques-de-carbono-do-solo.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

PEREIRA, Thiago Torres Costa et al. **Veredas do Triângulo Mineiro: estudos de solos e significância socioambiental.** *Revista Geografica Academica*, v. 12, n. 2, p. 138-152, 2018. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rga/article/view/5282/pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

PORTAL EMBRAPA. **Clima.** 2023. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 20 out. 2023.

RIBEIRO, Bruno Teixeira et al. **Assessment of trace element contents in soils and water from Cerrado wetlands, Triângulo Mineiro Region.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 43, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/vYnCKwPQzJLz9j5WY8nBYTK/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 02 dez. 2023.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. Cerrado: ecologia e flora, v. 1, p. 151-212, 2008. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/webambiente/wiki/lib/exe/fetch.php?media=webambiente:ribeirowalter2008.fitofisionomias.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

RODRIGUES, Victor Hugo Paula et al. **Composição, estrutura e aspectos ecológicos da mata ciliar do Rio Araguari no Triângulo Mineiro**. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13433/1/VHPRodriguesDISPRT.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6 ed. Viçosa: SBCS, 100 p., 2013. SANZONOWICZ, Cláudio. **Solos do Cerrado**. EMBRAPA CERRADOS, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SCARIOT, Aldicir; FELFILI, Jeanine M.; SILVA, José Carlos Sousa. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. 2005. Disponível em: https://biblioteca.cl.df.gov.br/dspace/bitstream/123456789/630/1/Cerrado_Partel.pdf. Acesso em: 03 dez. 2023.

SCHIAVINI, Ivan. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. 1992. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/46052>. Acesso em: 03 dez. 2023.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed. Téc.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

6. ANEXOS

PERFIL 1

Data: 01/04/23.

Classificação: CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos

Coordenadas: 19°09'08" S/ 48°4'0" O.

Situação e declividade: Trincheira aberta em local plano em capão de mata.

Altitude: 850 m.

Litologia: Detrito laterítica.

Formação geológica: Cobertura detrito-laterítica.

Cronologia: Terciário-Quaternário.

Material originário: Rochas basálticas.

Pedregosidade: Não pedregosa.

Rochosidade: Não rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Plano suave ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Imperfeitamente drenado.

Vegetação primária: Floresta higrófila.

Uso atual: Reserva/preservação.

Clima: Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: Guilherme Resende Corrêa.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-36 cm; bruno-escuro (10YR 3/3); muito argilosa; fraca; muito pequena e pequena; granular; transição plana e gradual.

Bi 36-56 cm; bruno amarelado escuro (10YR 3/6); muito argilosa; moderada; pequena e média; bloco subangulares; plana e gradual.

Bg 56-80+ cm; bruno amarelado escuro (10YR 3/4); muito argilosa; fraca; média e grande; blocos subangulares.

Observações – Sem observações;

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina				Relação silte/argila	Classificação Textural	MO g/kg						
Símbolo	Profund. cm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila									
		2 – 0,2 mm	0,2 – 0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm									
		g/kg												
A	0-36	108	57	64	771	0,083	Muito Argilosa	81,3						
Bi	36-56	95	47	65	793	0,081	Muito Argilosa	34,7						
Bg	56-80+	117	57	52	781	0,066	Muito Argilosa	26,3						
Hor.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo										Valor V %	m %
	H ₂ O	KCl	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	H + Al	t	T		
			mg.km ⁻¹			Cmol _e /dm ³								
A	4,49	3,81	3,45	67,04	13,06	0,14	0,17	0,56	2,66	15,7	3,2	16,26	3,4	82,6
Bi	4,92	4,05	0,09	17,54	8,54	0,00	0,04	0,13	1,37	8,4	1,5	8,53	1,5	91,3
Bg	4,98	4,13	0,00	5,88	7,08	0,01	0,01	0,07	1,01	8,0	1,08	8,07	0,9	93,5
Hor.	Micronutrientes mg.km ⁻¹				Metais Pesados mg/kg				N-total g/kg	P - rem mg/L	ISNa %			
	Cu	Mn	Fe	Zn	Cr	Ni	Cd	Pb						
	A	2,87	8,75	107,45	0,64	-	-	-				-	3,30	15,1
Bi	2,82	4,12	44,21	0,15					1,33	10,3	0,50			
Bg	2,22	1,09	49,08	0,13	-	-	-	-	0,99	8	0,45			

PERFIL 2

Data: 15/04/23.

Classificação: ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico

Coordenadas: 19°09'23" S/ 48°16'36" O

Situação e declividade: Trincheira aberta em vereda.

Altitude: 850 m.

Litologia: Matéria Orgânica/ Bauru.

Formação geológica: Formação Marília

Cronologia: Cretáceo

Material originário: Rochas basálticas.

Pedregosidade: Não Pedregosa.

Rochosidade: Não Rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Plano.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Muito mal drenado.

Vegetação primária: Vereda/Mata de Galeria.

Uso atual: Reserva.

Clima: Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: Guilherme Resende Corrêa.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ho 0-12 cm; preto (5Y 2,5/1); muito argilosa; moderada e forte; muito pequena e pequena; grumosa; transição plana e difusa.

Hod 12-32 cm; preto (5Y 2,5/1); argila; moderada; média e grande; grumosa; plana e difusa.

Hd 32-40 cm; preto (5Y 2,5/1); argila; maciça.

Observações – Presença de Buriti e Embaúba;

- Pouca presença de fatores biológicos;
- Afloramento do lençol freático a 40 cm;

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina				Relação silte/argila	Classificação Textural	MO g/kg						
Símbolo	Profund. cm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila									
		2 – 0,2 mm	0,2 – 0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm									
		g/kg												
Ho	0-12	181	11	190	617	0,307	Muito Argilosa	309						
Hod	12-32	398	11	89	502	0,177	Argila	362,1						
Hd	32-40	309	15	136	540	0,251	Argila	381,7						
Hor.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo										Valor V %	m %
	H ₂ O	KCl	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	H + Al	t	T		
			mg.km ⁻¹				Cmol _c /dm ³							
Ho	4,29	3,70	8,51	62,16	20,12	0,35	0,20	0,72	3,85	32,0	4,3	32,72	2,2	83,3
Hod	4,27	3,65	3,10	57,14	28,86	0,28	0,38	0,89	5,13	45,1	6,02	45,99	1,9	85,2
Hd	4,85	3,73	1,98	34,57	25,07	0,39	0,48	1,03	4,95	40,5	5,98	41,53	2,5	82,8
Hor.	Micronutrientes mg.km ⁻¹				Metais Pesados mg/kg				N-total g/kg	P - rem mg/L	ISNa %			
	Cu	Mn	Fe	Zn	Cr	Ni	Cd	Pb						
	Ho	2,09	15,95	15,95	6,97	-	-	-				-	12,77	12,5
Hod	3,54	9,76	3,57	8,89	-	-	-	-	14,10	8,3	0,23			
Hd	4,46	6,54	0,74	9,91	-	-	-	-	10,75	4,6	0,21			

PERFIL 3

Data: 06/05/23.

Classificação: CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico típicos

Coordenadas: 19°15'06" S/ 47°56'30" O

Situação e declividade: Trincheira aberta em vereda

Altitude: 850 m.

Litologia: Matéria Orgânica/ Bauru

Formação geológica: Formação Marília

Cronologia: Cretáceo

Material originário: Rochas basálticas.

Pedregosidade: Não Pedregosa

Rochosidade: Não Rochosidade

Relevo local: Plano

Relevo regional: Plano

Erosão: Não aparente

Drenagem: Muito mal drenado

Vegetação primária: Vereda/Mata de Galeria

Uso atual: Natural

Clima: Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: Guilherme Resende Corrêa.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-25 cm; preto (10YR 2/1); argilo-arenosa; moderada; pequena e média; bloco subangulares; transição plana e clara.

A2 25-38 cm; bruno-escuro (10YR 3/3); franco-argilo-arenosa; moderada; pequena e média; bloco subangulares; transição plana e clara.

BA 38-53 cm; bruno amarelado escuro (10YR 3/4); franco-argilo-arenosa; fraca; média e grande; blocos subangulares; transição plana e clara.

Bi 53-89 cm; bruno-amarelado (10YR 5/6); franco-argilo-arenosa; fraca; média e grande; blocos subangulares; transição plana e clara.

Cg 89-120 cm; amarelo-brunado (10YR 6/6); franco-argilo-arenosa; maciça.

Observações – Sem observações

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina				Relação silte/argila	Classificação Textural	MO g/kg						
Símbolo	Profund. cm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila									
		2 – 0,2 mm	0,2 – 0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm									
		g/kg												
A	0-25	248	271	84	397	0,211	Argilo-Arenosa	59,9						
A2	25-38	297	314	74	314	0,235	Franco-Argilo-Arenosa	29,3						
BA	38-53	268	329	62	340	0,182	Franco-Argilo-Arenosa	19,2						
Bi	53-89	284	352	51	313	0,162	Franco-Argilo-Arenosa	8,8						
Cg	89-120+	270	332	51	346	0,147	Franco-Argilo-Arenosa	9,0						
Hor.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo										Valor V %	m %
	H ₂ O	KCl	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	H + Al	t	T		
			mg.km ⁻¹					Cmol _e /dm ³						
A	4,89	4,04	1,82	38,02	4,52	0,07	0,11	0,32	2,34	13,6	2,66	13,92	2,3	88,0
A2	4,92	4,06	0,33	20,49	3,42	0,07	0,05	0,2	1,73	8,4	1,93	8,6	2,3	89,6
BA	4,65	4,07	0,0	11,30	2,62	0,01	0,02	0,08	1,73	6,1	1,81	6,18	1,3	95,6
Bi	5,04	4,05	0,0	6,02	3,32	0,02	0,02	0,08	1,56	4,0	1,64	4,08	2,0	95,1
Cg	5,10	4,02	0,0	6,35	3,17	0,00	0,01	0,05	1,86	3,9	1,91	3,95	1,3	97,4
Hor.	Micronutrientes mg.km ⁻¹				Metais Pesados mg/kg				N-total g/kg	P - rem mg/L	ISNa %			
	Cu	Mn	Fe	Zn	Cr	Ni	Cd	Pb						
	A	0,81	7,93	39,50	0,20	-	-	-	-	0,34	5,6	0,17		
A2	1,16	2,79	60,49	0,13	-	-	-	-	0,33	6,4	0,21			
BA	1,17	1,48	55,57	0,15	-	-	-	-	1,55	7,5	0,21			
Bi	0,61	0,60	13,91	0,05	-	-	-	-	0,55	11,5	0,47			
Cg	0,65	0,71	14,13	0,04	-	-	-	-	0,60	12	0,44			

PERFIL 4

Data: 26/05/23.

Classificação: GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico organossólico

Coordenadas: 19°08'35" S/ 48°04'35" O

Situação e declividade: Trincheira aberta em vereda.

Altitude: 910 m.

Litologia: Cobertura Detrito-laterítica.

Formação geológica: Cobertura detrito-laterítica.

Cronologia: Terciário-Quaternário.

Material originário: Rochas basálticas.

Pedregosidade: Não Pedregosa.

Rochosidade: Não Rochosa.

Relevo local: Suave Ondulado.

Relevo regional: Suave Ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Mal drenado.

Vegetação primária: Vereda tropical.

Uso atual: Reserva.

Clima: Aw, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: Guilherme Resende Corrêa.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

H 0-12 cm; preto (10YR 2/1); muito argilosa; fraca; pequena e média; grumosa; transição plana e gradual.

A 12-32 cm; Cinzento-claro (10YR 3/1); argila; maciça; transição plana e gradual.

Cg 32-40 cm; Cinzento-escuro (10YR 4/1); muito argilosa; maciça.

Observações – Horizonte Cg apresenta-se mosqueado distinto alaranjado;

– Afloramento do lençol freático a 40 cm.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina				Relação silte/argila	Classificação Textural	MO g/kg						
Símbolo	Profund. cm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila									
		2 – 0,2 mm	0,2 – 0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm									
		g/kg												
H	0-18	229	32	105	633	0,165	Muito Argilosa	143,3						
A	18-25	332	45	40	583	0,069	Argilosa	37,3						
Cg	25-40+	237	43	12	708	0,016	Muito Argilosa	20,9						
Hor.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo										Valor V %	m %
	H ₂ O	KCl	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	Al ³⁺	H + Al	t	T		
			mg.km ⁻¹				Cmol _e /dm ³							
H	4,57	3,86	6,7	40	20,75	0,08	0,10	0,37	1,97	17,5	2,34	17,87	2,1	84,2
A	4,89	4,10	4,5	7	5,31	0,02	0,01	0,07	0,93	10,3	1,00	10,37	0,7	93,0
Cg	5,48	4,38	0,7	2	5,75	0,03	0,01	0,7	0,47	5,9	0,54	5,97	1,2	87,0
Hor.	Micronutrientes mg.km ⁻¹				Metais Pesados mg/kg				N-total g/kg	P - rem mg/L	ISNa %			
	Cu	Mn	Fe	Zn	Cr	Ni	Cd	Pb						
	H	2,40	1,53	242,86	0	-	-	-	-	1,55	8,2	0,50		
A	2,55	0,35	11,40	0	-	-	-	-	0,55	9,1	0,22			
Cg	1,93	0,17	9,48	0,07	-	-	-	-	0,60	8,4	0,42			