

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIA HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSO EM GEOGRAFIA

RONILSON DE ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS URBANOS NA
CIDADE DE CÁCERES - MATO GROSSO**

CÁCERES – MATO GROSSO
2019

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSO EM GEOGRAFIA

RONILSON DE ARAUJO

**CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS URBANOS, NA
CIDADE DE CÁCERES - MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Geografia para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Juberto Babilônia de Sousa

CÁCERES – MATO GROSSO

2019

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

A658c ARAUJO, Ronilson de .
Caracterização e Classificação de Solos Urbanos, na Cidade de Cáceres - Mato Grosso / Ronilson de Araujo - Cáceres, 2019. 149 f.; 30 cm.(ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Geografia, Faculdade de Ciências Humanas, Câmpus de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2019.

Orientador: Juberto Babilônia de Sousa

1. Pedologia. 2. Antropossolos. 3. Classificação dos Solos. 4. Sistema Urbano. I. Ronilson de Araujo. II. Caracterização e Classificação de Solos Urbanos, na Cidade de Cáceres - Mato Grosso: .

CDU 631.4



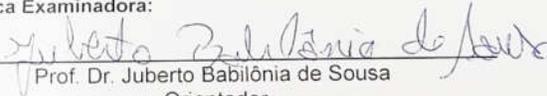
ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES – JANE VANINI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos quatorze dias do mês de março do ano de dois mil e dezenove, às quinze horas, realizou-se na sala de defesas do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), a Banca de Defesa da Dissertação de Mestrado do aluno **Ronilson de Araujo**, intitulada: **CHARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS URBANOS NA CIDADE DE CÁCERES – MATO GROSSO**. A Banca Examinadora foi constituída pelo Prof. Dr. Juberto Babilônia de Sousa (Orientador), pela Profa. Dra. Judite de Azevedo do Carmo (Avaliadora Interna), pelo Prof. Dr. Emilio Carlos de Azevedo (Avaliador Externo), e pela Profa. Dra. Fernanda Vieira Xavier (Avaliadora Interna). Após apresentação do mestrando e arguição dos membros da Banca o trabalho foi considerado Aprovado, devendo o mestrando proceder às adequações recomendadas pela Banca para entrega da versão final. Ao final foi lavrada a presente Ata, que segue assinada por mim, Prof. Dr. Juberto Babilônia de Sousa (Orientador) e pelos demais membros da Banca Examinadora.

Observações da Banca Examinadora:

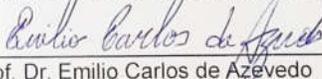

Prof. Dr. Juberto Babilônia de Sousa

Orientador
Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)



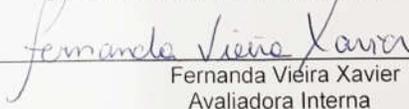
Profa. Dra. Judite de Azevedo do Carmo
Avaliadora Interna

Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)



Prof. Dr. Emilio Carlos de Azevedo
Avaliador Externo

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)


Fernanda Vieira Xavier
Avaliadora Interna

Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)



Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO)

Av. Santos Dumont, s/n, CEP: 78.200-000 Cáceres - MT.

E-mail: ppggeo@unemat.br

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor toda honra e toda glória!

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades, pela força e por ter me sustentado em cada passo dado para a construção desse sonho.

Agradeço aos meus familiares, minha mãe Maria, meu pai Jacy e minha irmã Maraisa, ambos pelo apoio e recursos investidos em mim.

Aos meus amigos/irmãos que Cáceres me proporcionou, André, Wesley, que me ouviram a cada momento de dificuldade, aconselharam e me fizeram crescer por meio da amizade, em especial ao André, também parceiro dos campos executados para essa pesquisa.

Agradeço a cada amigo da PIB - Primeira Igreja Batista de Cáceres, que me acolheram nessa cidade maravilhosa, pelos bons momentos juntos, em especial ao Yodsen, Renata, Raissa, Roni, Rodrigo, Taliki e tanto outros.

Aos parceiros do laboratório LAPEGEOF, pelo auxílio, pelas boas conversas, em especial ao Willian, Maxsuel, Vinícius, José, Carol, Dany Linhares, Cristiane e Antônia Brito e também ao melhor professor e amigo Gustavo pelo incentivo desde o início desse desafio. A profa. Leila também.

Agradeço a FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, pela concessão da bolsa mediante auxílio financeiro, a qual foi extremamente importante para execução desta pesquisa.

Ao IFMT Campus Cáceres, em especial ao setor dos laboratórios de solos, mediante a pessoa do profissional técnico Danilo, que auxiliou em parte das análises químicas.

Agradeço ainda a cada professor e profissional do PPGGEO Cáceres pelos ensinamentos, contribuições e auxílio, em especial a professora Dra. Célia, Dra. Sandra Neves e professor Dr. Evaldo.

E principalmente ao professor Dr. Juberto Babilônia de Sousa, meu orientador, pela paciência, pela ajuda e pelas orientações pontuais e elementares. Bem como, as professoras Dra. Judite e Dra. Fernanda, pelas grandes contribuições por meio da participação da banca de qualificação e defesa desta pesquisa. E professor Dr. Emilio pela participação na defesa.

A cada pessoa citada anteriormente ou não, que contribuiu com esse projeto acadêmico e de vida, meu muito obrigado!

“Porque Dele e por Ele, e para
Ele, são todas as coisas; glória,
pois a Ele eternamente
(Romanos, 11. 36)”

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURA, SIGLAS E SÍMBOLOS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS	7
2.1 ESPAÇO E PAISAGEM	7
2.2 PAISAGEM E GEOSISTEMAS URBANOS	13
2.2.1 Configurações das paisagens urbanas	15
2.3 SOLOS, SOLOS URBANOS E ANTROPOSSOLOS	17
2.3 CLASSIFICAÇÃO DE ANTROPOSSOLOS	24
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	27
3.2 MÉTODOS DE ABORDAGEM	28
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
3.4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	30
3.4.1 Procedimentos de campo.....	30
3.4.2 Procedimentos laboratoriais	34
3.4.3 Procedimentos cartográficos	38
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO.....	40
4.1.1 Contexto histórico e socioeconômico	40
4.1.2 Caracterização do meio físico	44
4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS NA CIDADE DE CÁCERES.....	53
4.2.1 Caracterização física.....	68
4.2.2 Caracterização química.....	73
4.3 CLASSIFICAÇÃO DE ANTROPOSSOLOS EM CÁCERES.....	77
4.3.1 Caracterização e classificação por perfis.	78
4.3.1.1 Antropossolos Líticos.....	84
4.3.1.2 Antropossolos Sômicos	87
4.3.1.3 Antropossolo Móbilico	90
4.4 DINÂMICA SISTÊMICA NA ÁREA.....	92
CAPÍTULO 05 - CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
APÊNDICES	117

LISTA DE ABREVIATURA, SIGLAS E SÍMBOLOS

Al - Alumínio
C. A. – Camada Antrópica
Ca – Cálcio
Cm – Centímetro
Cmolc – Centimol de carga
CTC – Capacidade de troca Catiônica
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations
Fe₂O₃ – Óxido de ferro
H – Hidrogênio
H₂O – Água
H₂SO₄ – Ácido sulfúrico
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ibid - Ibidem
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
K - Potássio
Kg - Quilograma
Mg – Magnésio
ml – Mililitro
mm – Milímetro
MT - Mato Grosso
NaOH - Hidróxido de Sódio
Op. Cit. – Opus Citatum
P – Fósforo
PIB – Produto Interno Bruto
RGB – Red, Green, Blue
SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
SEPLAN – Secretaria de Estado de Planejamento
SIG – Sistema de Informações Geográficas
Ta – Argila de alta atividade
Tb – Argila de baixa atividade
TFSA – Terra Fina Seca a Ar

TM - Thematic Mapper

V – Saturação por bases

ZPE – Zona de Processamento de Exportação

µm – Micrômetro

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Principais grupos de ações antrópicas segundo Embrapa.....	23
Tabela 02- Elementos formativos e seus significados das subordens, grandes grupos e subgrupos da ordem Antropossolos	26
Tabela 03. Pontos por bairros	54
Tabela 04. Classificação dos solos do perímetro urbano de Cáceres.....	55
Tabela 05. Classes de solos em Cáceres	59
Tabela 06. Tipos de uso/ocupação do solo nos perfis estudados.....	65
Tabela 07. Descrição morfológica dos perfis.....	66
Tabela 08. Descrição física dos pontos por amostras.....	71
Tabela 09. Descrição química dos pontos por amostras.....	73
Tabela 10. Classificação de acordo com as duas propostas utilizadas.....	76
Tabela 11. Classificação dos Antropossolos por perfil estudado.	77
Tabela 12. Chave síntese dos níveis categóricos dos Antropossolos.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Comparação entre perfis de solo em área urbana.	22
Figura 02. Localização da área de estudo	27
Figura 03. Pontos de coleta de amostras de solo em Cáceres, Mato Grosso..	31
Figura 04. Perfil de solo (mini trincheira).....	33
Figura 05. Uso da terra na cidade de Cáceres (2018).	43
Figura 06. Geologia na cidade de Cáceres	46
Figura 07. Formas de relevo na cidade de Cáceres.....	48
Figura 08. Solos naturais segundo IBGE na cidade de Cáceres.....	51
Figura 09. Temperatura média INMET.....	53
Figura 10. Transecto 01 com diferenciação de altitude.....	60
Figura 11. Transecto 02 com diferenciação de altitude.....	61
Figura 12. Transecto 03 com diferenciação de altitude.....	61
Figura 13. Sequência de perfis de solos descritos como Latossolos.	62
Figura 14. Sequência de perfis de solos descritos como Gleissolos.....	63
Figura 15. Sequência de perfis de solos descritos como Plintossolos.	64
Figura 16. Triângulos texturais por perfis.	69
Figura 17. Localização dos Antropossolos na cidade de Cáceres.	79
Figura 18. Correlação entre uso da terra e Antropossolos.....	80
Figura 19. Imagens de satélite (Google Earth Pro, 2018) da cobertura dos solos por perfil.	81
Figura 20. Antropossolos Líticos por perfis.....	86
Figura 21. Antropossolos Sômicos por perfis.....	88
Figura 22. Antropossolo Móbilico.....	91

RESUMO

O solo é um recurso natural elementar, palco das ações dos seres vivos no planeta. O processo de urbanização tem acentuado os impactos ocasionados nos solos, alterando os processos pedogênicos e modificando o perfil natural ocasionando o surgimento de camadas com materiais distintos. Os Antropossolos, solos de origem antropogênica, tendem a crescer juntamente com o crescimento dos espaços urbanos, fruto principalmente da carência de práticas de conservação da natureza em ambientes urbanos. Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar e classificar os solos urbanos identificando os solos naturais e antrópicos na cidade de Cáceres – Mato Grosso, Brasil. Para classificar e compreender a disposição dos solos naturais e antrópicos no perímetro urbano da cidade de Cáceres-MT, que ocupa uma área de 24,650 Km², foi necessária uma sucessão de procedimentos, partindo do levantamento bibliográfico, visando formar o aporte teórico para compreensão dos possíveis fatores encontrados, seguidas pelas pesquisas de campo (descrição e coleta) e análises laboratoriais (química e física). A escolha dos perfis baseou-se no levantamento esquemático o que permitiu ao pesquisador identificar na paisagem as áreas que possuem maior representatividade. Foram definidos nove perfis de solo para descrição da morfologia procedido de coleta de amostras para análises químicas e físicas. Utilizou-se três perfis na área central com ocupação a aproximadamente 239 anos, três nas áreas intermediárias e três nas áreas periféricas. Ao executar a pesquisa de campo e as análises laboratoriais, foi possível conferir as classes de solos encontradas no perímetro urbano, e através das análises e da descrição morfológica foi possível ainda identificar a ocorrência dos Antropossolos na área de estudo. Foram verificados quanto aos solos naturais o predomínio dos Latossolos e ainda a presença de Plintossolos e Gleissolos. Já no tocante aos Antropossolos dos nove perfis apenas dois não se enquadraram na classificação proposta, sendo os outros sete perfis: ANTROPOSSOLOS SÔMICOS, ANTROPOSSOLOS LÍXICOS e ANTROPOSSOLO MOBÍLICO. Os Antropossolos analisados demonstraram características bastante distintas, em razão disso pode-se inferir que sejam em decorrência da localização espacial e da forte influência dos agentes formadores, sendo respectivamente derivados da adição, mobilização e decapitação, os principais componentes antrópicos encontrados tratam-se de lixos, materiais de construção e solos oriundos de outras localidades. Por intermédio das análises físico-químicas foi possível perceber a descontinuidade e as diferentes morfologias entre as camadas superficiais de origem antropogênica e os solos naturais confirmando as aspirações da proposta de classificação. Sendo assim este estudo demonstra a importância das análises dos solos urbanos e consequentemente dos Antropossolos, tendo em vista que o planejamento socioambiental é de suma importância quando se trata de áreas de forte conexão com a sociedade, possibilitando a adoção de medidas que representem menor impacto aos seres humanos bem como a minimização de impactos nesses ambientes de vulnerabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Pedologia. Antropossolos. Classificação dos Solos. Sistema Urbano.

ABSTRACT

Soil is an elementary natural resource, the stage of the actions of living beings on the planet. The urbanization process has accentuated the impacts on soils, altering the pedogenic processes and modifying the natural profile, causing the appearance of layers with different materials. Anthroposols, soils of anthropogenic origin, tend to grow along with the growth of urban spaces, mainly due to the lack of conservation practices of nature in urban environments. This research aimed to characterize and classify the urban soils identifying the natural and anthropic soils in the city of Cáceres - Mato Grosso, Brazil. In order to classify and understand the layout of natural and man-made soils in the urban perimeter of the city of Cáceres-MT, which occupies an area of 24,650 km², it was necessary a succession of procedures, starting from the bibliographical survey, aiming to form the theoretical contribution to understand the possible factors found, followed by field surveys (description and collection) and laboratory (chemical and physical) analyzes. The selection of the profiles was based on the schematic survey, which allowed the researcher to identify in the landscape the areas that are most representative. Nine soil profiles were defined to describe the morphology of the samples collected for chemical and physical analysis. Three profiles were used in the central area occupying approximately 239 years, three in the intermediate areas and three in the peripheral areas. When performing the field research and the laboratory analyzes, it was possible to check the soil classes found in the urban perimeter, and through the analyzes and the morphological description it was possible to identify the occurrence of Anthroposols in the study area. The predominance of the Latosols and the presence of Plintosols and Gleysols were verified for the natural soils. Regarding the Anthroposols of the nine profiles, only two did not fit the proposed classification, with the other seven profiles: ANTROPOSSOLOS SÔMICOS, ANTROPOSSOLO LÍXICO and ANTROPOSSOLO MOBÍLICO. The anthroposols analyzed showed very different characteristics, because of this it can be inferred that due to the spatial location and the strong influence of the forming agents, being respectively derived from the addition, mobilization and decapitation, the main anthropic components found are garbage, building materials and soils from other locations. Through the physical-chemical analyzes it was possible to perceive the discontinuity and the different morphologies between the superficial layers of anthropogenic origin and the natural soils confirming the aspirations of the classification proposal. Thus, this study demonstrates the importance of the analysis of urban soils and consequently of the Anthroposols, considering that socio-environmental planning is of paramount importance when it comes to areas of strong connection with society, enabling the adoption of measures that represent less impact to human beings as well as the minimization of impacts in these environments of socio-environmental vulnerability.

Keywords: Pedology. Anthroposols. Classification of Soils. Urban System.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O solo pode ser concebido como conjunto de corpos naturais, resultado das ações compostas do clima e seres vivos agindo sobre determinado material de origem, sendo influenciado pelo relevo e em grau variado de tempo, atribuindo-lhe características genéticas diversificadas (GUERRA; CUNHA, 2000).

Guerra (1993) define solo como camada superficial da terra que pode ser arável e contém vida microbiana. Sua disposição pode ocorrer em distribuição espessa como também de forma reduzida à pequenas camadas ou nem existir em determinadas ocasiões.

O termo solo pode ser considerado ainda como elemento essencial da Terra e dos ecossistemas, englobando conceitos funcionais que abarcam a vegetação, o clima, a água e considera-se também os fatores sociais e econômicos (FAO, 2018).

Conhecer os tipos de solo e sua distribuição no espaço é de grande valia para diversas áreas de apropriação do conhecimento humano. Assim, surgem os levantamentos pedológicos que são uma aproximação da distribuição geográfica dos solos e observadas as suas propriedades naturais, possibilitando a identificação e representação nos mapas. De modo geral, o levantamento identifica e separa as unidades de mapeamento, originando mapas e textos explicativos com a descrição e interpretação para variadas finalidades (EMBRAPA, 1999; LEPSCH, 2013).

As finalidades dos levantamentos pedológicos são as mais variadas, feitas por instituições governamentais ou sociedade privada. No tocante a temática ambiental estes levantamentos permitem a previsão de possíveis riscos de uso, podem evitar a ocupação de áreas inábeis para exploração e minimizar impactos ao meio natural (EMBRAPA, 1999).

Os solos, são elementos essenciais constituintes do espaço geográfico visto como palco das relações humanas compõe as paisagens (CAMPOS, 2012). O conhecimento a respeito de sua formação, suas peculiaridades e de sua distribuição no espaço, possibilita planejar as ocupações de forma a minimizar os impactos causados sobre eles e sobre os demais componentes da paisagem (FIGUEIREDO, 2013).

A Geografia traz em seus anseios a meta de explicar o espaço, se baseando na prática e distribuição do homem e nas diversas características que esta ocupação irá deixar nas diferentes áreas ocupadas (CARLOS, 2007).

Os estudos ligados a configuração da paisagem, também presentes na Geografia, seguem duas frentes principais de observância, a paisagem natural, que é a relação dos elementos naturais e a paisagem cultural-humanizada que abrange as transformações feitas pela sociedade que estão expostas no espaço rural e urbano. Sendo assim, contempla-se a paisagem como fruto das relações entre os componentes naturais e humanos que reflete na organização do espaço (ARAÚJO JUNIOR, 2016).

Assim, surge o conceito de meio ambiente urbano que faz referência ao ambiente construído, considerando-se que o ambiente natural está sucumbindo às formas de ocupação humana (PEREIRA, 2001).

As crescentes mudanças dos meios de produção no espaço impulsionados pela globalização têm alterado as diversas esferas econômicas, sociais e política-cultural, e como consequência refletindo na organização do espaço propiciando o surgimento de desigualdade nas formas, funções e nos agentes sociais (CORRÊA, 1999).

Os problemas de ordem ambientais vêm a surgir como resultado das formas de ocupação do homem, frutos da ânsia por adequação do meio para sobrevivência. Sendo assim, para compreender as questões ambientais, ressalta a necessidade de compreender a relação homem-homem e não apenas as relações homem-natureza (PEREIRA, 2001). O mesmo autor, expõe ainda que:

Ao produzir o espaço urbano a sociedade se apropria da natureza e a transforma, criando mercadorias desejáveis e indesejáveis. As mercadorias desejáveis fazem parte do ideário do desenvolvimento: objetos, serviços, equipamentos, que vão desde automóveis e casas até serviços telefônicos e de infraestrutura. As mercadorias indesejáveis são aquelas que não foram planejadas como mercadorias, são consideradas desvios do modelo de desenvolvimento: alimentos deteriorados, automóveis poluidores e também subhabitações, "lixões". Os produtos pensados para o desenvolvimento, ao se transformarem em problemas, demonstram as contradições do processo de produção (PEREIRA, 2001, p. 35).

A degradação ambiental tem sido o fenômeno mais globalizado com possibilidades de tornar-se um problema de ordem mundial, isso em decorrência dos problemas ambientais aglutinarem-se e afetarem toda a biosfera. Exemplos

disso são as mudanças climáticas, danos florestais, contaminações de recursos hídricos entre outros (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

As diversas formas de uso do solo geram impactos nas suas estruturas físicas, químicas e morfológicas. Entretanto cada tipo de solo reage de forma diferente aos tipos de uso, podendo facilitar ou minimizar processos erosivos, ter estabilidade maior ou menor (DELELENG et al., 2017).

O surgimento das cidades e a dilatação de suas áreas têm agravado negativamente a problemática ambiental, pois, no ambiente urbano certos padrões culturais como o uso de insumos industrializados refletem na configuração do ambiente. A exemplo o intenso consumo de água e a produção de dejetos resultam na maior parte dos impactos ambientais físicos e biológicos, que modificam a paisagem e afetam os ecossistemas (MUCELIN; BELLINI, 2008).

As preocupações com o ambiente urbano decorrem, principalmente, do desenvolvimento das cidades no tocante a seus crescimentos e complexidades, associado a perda crítica da qualidade de vida urbana, principalmente nas cidades grandes (MENDONÇA, 2001).

A produção de resíduos sólidos é um fenômeno predominantemente urbano onde, à medida que a urbanização aumenta a geração também se acentua (HOORNWEG; TATA; KENNEDY, 2013). Os resíduos produzidos no âmbito urbano pela sociedade em suas incumbências resultam em mazelas à saúde pública, além de provocar a degradação ambiental e refletir nas organizações sociais e econômicas (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

No ritmo em que a cidade cresce, os impactos decorrentes da produção de detritos aumentam provocando alterações ambientais das superfícies, produção exacerbada de resíduos sólidos, deterioração da qualidade da água de uso cotidiano, lançamentos de dejetos nos corpos receptores (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Para Castro e Araújo (2004) a diversidade de resíduos e o grande número de dejetos produzidos já são um problema de alta complexidade para a gestão, no entanto, seu descarte inadequado apresentam riscos ao solo, corpos hídricos e configuram-se como ameaça à saúde pública.

Desta forma, Curcio, Lima e Giarola (2004) conceitua materiais antrópicos como materiais de origem mineral ou orgânica oriundos de atividade humana,

aos quais se envolvem, plásticos, papéis, concreto, embalagens diversas entre outros.

O homem por meio de sua intensa intervenção no ambiente, tem gerado ao longo do tempo e em ritmo acelerado, volumes pedológicos com peculiaridades muito distintas dos solos naturais. Nestes volumes estão presentes características variadas entre si, em consequência disto o comportamento destes solos responde de forma diferente as frentes de uso (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

Neste sentido, tais materiais lançados ao meio pela intervenção da sociedade tem gerado um tipo específico de solo, os Antropossolos. Desta forma “os principais critérios na identificação de um Antropossolo são a presença de artefatos no perfil ou no conhecimento de que os solos ou seus materiais originais foram feitos ou alterados por ação humana” (ISBELL, 2016, p. 21, tradução nossa).

Ao considerar as formas de classificações de solos naturais, estes solos modificados tendem a apresentar dificuldade para seu enquadramento, assim torna-se de grande valia o conhecimento destes volumes pedológicos frutos das intervenções antrópicas. Nesta prerrogativa, diversos países têm acrescentado aos seus sistemas de classificação de solos, sistema hierárquicos que possibilitam o enquadramento destes solos antrópicos (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

Os solos antrópicos ou Antropossolos podem ser encontrados em diversos ambientes, por exemplo, áreas urbanas, de mineração, industriais, áreas degradadas por diferentes usos, entre outras. Sendo os ambientes urbanos a localidade onde estes solos possuem maiores importâncias, já que as intervenções acontecem de forma mais intensa e as consequências refletem diretamente na qualidade de vida e na organização da sociedade (GOMES et al., 2004).

A cidade de Cáceres teve sua fundação em 1778 com intuito de fiscalização dos produtos minerais extraídos do Vale do Guaporé, Vila Bela e Cuiabá e da defesa da região (CÁCERES, 2010). Sua ocupação teve início às margens do rio Paraguai onde surgiram as primeiras construções (SOUZA; CUNHA, 2012).

Na cidade de Cáceres as estimativas de produção de resíduos sólidos urbanos para o município correspondem a geração de 0,549 kg/dia *per capita* segundo Alcântara (2010).

Sendo assim, entende-se que a produção de resíduos antrópicos, bem como as formas de estruturação e configuração espacial do urbano pode ocasionar alterações nos processos pedogenéticos no perímetro em questão. Desta forma, busca-se com esta pesquisa caracterizar e classificar os solos urbanos do município de Cáceres.

Esta pesquisa teve como objetivo geral caracterizar e classificar os solos urbanos na cidade de Cáceres – Mato Grosso e como objetivos específicos:

- Analisar os atributos físico-químicos e morfológicos do solo de amostras coletadas no perímetro urbano de Cáceres-Mato Grosso.
- Identificar a ocorrência das classes dos solos naturais e Antropossolos na cidade.
- Verificar os efeitos e a intensidade da antropização dos solos naturais para o meio e fazer uma abordagem sistêmica dos ambientes considerando o elemento solo.
- Gerar mapas temáticos pontuais de distribuição dos solos e Antropossolos que possam servir como base para fins diversos de planejamento urbano.

Nesta perspectiva, questionou-se qual o nível atual de antropização e as propriedades físico-química e morfológica dos solos na cidade de Cáceres – Mato Grosso e quais os possíveis impactos decorrentes desses processos de antropização sobre o meio e conseqüentemente para a sociedade.

Desta forma conhecer os tipos de solo em níveis mais particularizados é de extrema importância, considerando que os processos pedogênicos podem ser diferenciados, levando em conta os fatores de formação. Sendo assim, se torna de grande valia conhecer os atributos morfológicos, físicos e químicos dos solos para verificar ou corrigir as ocorrências propostas em escalas com menor de detalhamento, bem como os possíveis impactos gerados pelo uso.

Esta dissertação foi organizada em cinco capítulos. Onde o primeiro capítulo foi construído contendo os aspectos introdutórios, bem como os objetivos e justificativas da mesma.

O segundo capítulo contém o aporte teórico e conceitual que norteiam todo a pesquisa, tais como as categorias de análises geográficas Espaço e

Paisagem a qual direcionam as discussões, bem como conceitos chaves como: Solos, Solos Urbanos e Antropossolos.

O terceiro capítulo é constituído pelas operacionalizações científicas, abrangendo métodos, técnicas e procedimentos metodológicos baseados em manuais técnicos tidos como referência e metodologias já empregadas em outros trabalhos em âmbito nacional.

O capítulo quarto traz os resultados obtidos pela pesquisa e as discussões dos dados referentes às características morfológicas, físicas e químicas dos solos em Cáceres/MT, bem como a presença e classificação dos Antropossolos encontrados e as possíveis fragilidades e suscetibilidade frente ao uso destes solos.

E por último o capítulo cinco que traz as considerações finais gerais.

CAPÍTULO 2 - ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

2.1 ESPAÇO E PAISAGEM

O espaço que é um dos conceitos substanciais para a geografia, é munido de complexidade sendo discutido desde períodos antigos. Conceituado pelos gregos clássicos como localização de determinado lugar, expondo as inquietações quanto a espacialização do plano terrestre (COSTA; ROCHA, 2010).

Santos (1996), com base teórica e metodológica marxista, expõe que o espaço geográfico pode ser entendido como um sistema conectado, com similaridades e contradições, constituído por sistemas de objetos e de ações, não isolados, porém, com configurações traçadas onde a história se concretiza. A princípio a natureza montesa era composta por objetos naturais, que foram sendo antropizados ao longo do tempo, ou alterados por objetos técnicos, e finalmente por virtuais, ocasionando a esta natureza já artificial a funcionalidade como instrumento.

O mesmo, pode ser compreendido como a evolução da objetividade, o que permite abordar a distribuição e sistematização do real no mundo. Tendo o ser humano o papel de validar os elementos desse processo, ficando a cargo da Geografia a análise do homem enquanto agente que localiza e infere valor a organização e dispersão dos fenômenos no planeta (BERNARDES, 2009).

O espaço enquanto conjunto, está ligado a técnica de circulação, a qual acompanha o desenvolvimento desta, relacionando áreas antes dissociadas, configurando novas formas de configuração dos espaços, onde “A urbanização é manifestação mais clara da mobilidade do espaço. De certo modo, por ela começa, daí generalizando-se para todo o arranjo (MOREIRA, 2001. p. 11).”

O mesmo autor supracitado, coloca ainda que o espaço urbano surge então como fruto da técnica urbana, que teve em seu estágio inicial o comercial, seguido pelo industrial e alcançando por fim o de serviços. A cidade inicia-se ligada com o aparecimento do excesso agrícola, a partir de então, cada período de ruptura técnica resulta em uma nova organização na forma e no arcabouço espacial do urbano, formando novos arranjos nas suas feições paisagísticas.

O pensar a respeito do Espaço Geográfico pode ser feito de formas diversas, permitindo variadas conexões expressas por intermédio de diferentes

conceitos, tais como Território, Região, Lugar, Paisagem, entre outros. O que possibilita diversas leituras, onde cada uma dessas dimensões tem intrínsecas todas as demais (SUERTEGARAY, 2003).

Para nortear esta pesquisa, baseou-se na premissa exposta pela autora supracitada, onde, o Espaço Geográfico pode ser entendido como interação entre os aspectos naturais e a sociedade humana.

A Geografia vem a se expressar pela variabilidade de conceitos, em conjunto ou em equivalência. Cada conceito possibilita níveis de subjetividade, o que como consequência, permite possibilidades operacionais diversificadas (SUERTEGARAY, 2001).

A Paisagem pode ser concebida como conceito que possibilita a análise do Espaço Geográfico em uma abrangência delimitada, sendo pelos elementos constituintes naturais, tecnicados ou socioeconômicos e culturais. Ela pode ser investigada enquanto materialização das conjunturas sociais de existências evolutivas e sistêmicas, o que “privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na face econômica e cultural manifestadas (SUERTEGARAY, 2001, p. 04).”

Bastante utilizado na Geografia, o conceito de Paisagem pode ser considerado como imprescindível a quaisquer abordagens e avaliações científicas sobre o concreto. Existe uma concordância nesta área, a respeito do conceito de Paisagem, mesmo que estudada em diferentes perspectivas. Sendo então resultado das interações dos elementos físicos, biológicos e humanos, ultrapassando os fatores naturais e contemplando conjuntamente a existência humana. A Geografia brasileira influenciada pela escola alemã e também pela francesa, expressam realces diferentes a elementos da Paisagem. Da Geografia alemã herdou-se a visão naturalista de Humboldt, já da francesa, resultou as análises com enfoque na região, estabelecida por culturas e sociedade ocupando porções espaciais de ordem naturais (MAXIMINIANO, 2004).

Para esse mesmo autor, a concepção geográfica da Paisagem relaciona-se a fisionomia visual resultante dos fenômenos sociais e naturais. Sendo fisionomia e a morfologia os objetos de estudo da Geografia, o que permite representar a Paisagem de forma delineada. Conforme Bertrand (1972) a Paisagem é a combinação desses fatores, que reagem de forma dialética entre si, o que a torna um composto único em constante evolução.

Para Antrop (2000), a Paisagem ainda pode ser entendida como uma condensação dinâmica de fatores naturais com o ambiente cultural em determinada localidade. E concomitantemente, como expressão das atividades antrópicas sistemáticas, dando à Paisagem uma historicidade única, sendo esta sua individualidade.

Desde as abordagens mais antigas até as mais atuais, o conceito de Paisagem encontra-se em constante modificação e atualização, seguindo as tendências da implementação da técnica e da informação nos moldes de estudo da mesma.

A Paisagem desta forma pode ser compreendida como herança, em diversos aspectos “herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades” (AB’ SABER, 2003, p. 9).

Os estudos da Paisagem antes com enfoque mais regional, passaram a partir do advento das tecnologias, como fotografias aéreas e imagens de satélites possibilitar uma nova abordagem no estudo da Paisagem. Sendo então o seu significado múltiplo, permite diversificadas formas de análises conectadas a ela. O que Antrop (2000) vem a expor como uma síntese desenvolvida intermediada pelo ambiente natural e pelo cultural em dada região dotada de características abrangentes.

As discussões geográficas a respeito de Paisagem direcionam-se inicialmente a Paisagem Natural, compreendida pelos elementos climáticos, vegetação, relevo, solos e outros. E seguidos pela concepção de Paisagem Humanizada, entendida como frutos da relação homem e natureza. O que se pode analisar é o surgimento de duas correntes principais, uma a qual é norteadas pelas ligações dos fatores naturais em conjunto com a ação humana enquanto fatores determinantes pela morfologia da Paisagem, a qual foi nominada Sistêmica ou Geossistêmica. E a corrente que foca nos aspectos culturais humanos a qual foi denominada Paisagem Cultural (COSTA; ROCHA, 2010).

Quanto as discussões da Paisagem em seu contexto natural, pode-se considerar como a mais influente em aspectos gerais as aspirações derivadas da teoria de Bertalanffy, a qual permitiu o surgimento de métodos de abordagens bastante utilizados até os dias atuais.

A Teoria Geral dos Sistemas pensada por Bertalanffy (1968) empregada inicialmente para atender as necessidades em seus estudos na biologia, foi

posteriormente amplificada levando a generalização para outras áreas. O sucesso desta teoria deve-se principalmente por garantir a integração entre os componentes que fazem parte do sistema, permitindo a compreensão de que todas as partes de um sistema são relacionadas, estabelecendo uma grande dinâmica e variadas formas de fluxos entre os componentes participantes.

A palavra sistema bastante empregada na linguagem cotidiana assumiu muitas vertentes diferenciadas, das quais não cabem dentro das discussões científicas. Desta forma, a visão que mais se aplica neste quesito, é de conjunto de objetos, que simultaneamente, estabelecem relações entre si e entre suas características. Onde tal, é dotado de propriedades e funções ou finalidade dissemelhante de seus objetos constituintes (HALL; FAGEN, 1956).

Bertalanffy (1968) considera ainda o sistema enquanto agregado de componentes que estabelecem relações, que podem ser considerados abertos quando existe a transmutação de matéria e troca de energia entre os componentes, precisando ser alimentados, e o fechado que apresenta estabilidade entre os componentes sem a entrada e saída de materiais.

O espaço geográfico é organizado em conjuntos de sistemas que apresentam vertentes diferenciadas. Onde podem ser encontrados na natureza, conjuntos e agregados de sistemas, fluxos diferentes entre objetos, que apresentam sobreposições uns sobre os outros, sendo constituído então por uma variedade de aglomerados, moldes, correntes de microssistemas difundindo-se e abarcando as estruturas dos sistemas. Dessa forma o ser humano inclui-se no sistema social, que por sua vez está abrigado em um sistema natural, este dentro de um sistema solar, e assim sucessivamente. Pode-se entender então a vida como um sistema de sistemas (MORIN, 1977).

O mesmo autor elenca ainda o conceito trinitário para a compreensão de sistema:

A idéia de organização e a idéia de sistema são ainda não só embrionárias, mas também dissociadas. Proponho-me associá-las, visto que o sistema é o caráter fenoménico e global que adquirem as inter-relações cuja disposição constitui a organização do sistema. Os dois conceitos estão ligados pelo conceito de inter-relação: toda a inter-relação dotada de certa estabilidade ou regularidade toma um caráter organizacional e produz um sistema. Existe, portanto, uma reciprocidade circular entre estes três termos: inter-relação, organização e sistema (MORIN, 1977, p. 101).

Dessa forma, pode ser observado a complexidade da concepção do termo, que coexiste com os demais conceitos para que se possa estabelecer um

funcionamento e margem os métodos de análise que fazem uso do mesmo. Dentro das aplicações desta ótica, para a análise da paisagem natural surge o termo Geossistema que foi compreendido a partir da Teoria Geral dos Sistemas.

O conceito de Geossistema discutido por Bertrand (1972) e Sotchava (1977) derivado da Teoria Geral dos Sistemas, que emprega a abordagem sistêmica a funcionalidade do espaço geográfico, torna-se síntese para as pesquisas que visem a compreensão e a organização espacial nas abordagens geográficas.

A abordagem geossistêmica enfoca as análises biofísicas e de manifestações sociais, da ruptura do positivismo-imperialismo e das junções qualitativas e quantitativas ambientais, a qual salienta-se de forma arrematada quando inferida à visão holística, isso porquê esta, visa interpretar a relações dos elementos ou segmentos almejando entender a totalidade mesmo contendo a percepção e a abstração do mundo do agente analítico (SILVA et al., 2011).

A percepção sistêmica na Geografia pode ser observada no início de sua estruturação por Humboldt no século XVIII, onde através do conceito de *Landchaft* já concebia o meio geográfico de forma totalitária, com a sua funcionalidade estabelecida pelas inter-relações de seus componentes (MARQUES NETO, 2008).

Sotchava (1977) entende o Geossistema como fenômenos de ordem natural, influenciado por fatores econômicos e sociais, os quais alteram sua estrutura e características de ordem espaciais, onde a ação antrópica tem importante influência nos componentes naturais, o que permite entender as paisagens antropogênicas como variações do estado exordial dos geossistemas naturais.

Para Bertrand (1972) o Geossistema corresponde a porções unitárias dimensionadas de alguns, a centenas de quilômetros quadrados, correspondendo a dados ecológicos bastante consistentes. Sendo então produto das interações entre fatores geomorfológicos, climáticos, pedológicos, hidrológicos e das atividades biológicas naturais e por fim, da ação antrópica. Em suas análises o autor utilizou unidades de classificação as quais permitem fazer a divisão da Paisagem em categorias com ordens de grandeza, sendo as zonas, domínios, e regiões naturais as unidades superiores e os Geossistemas, Geofáceis e Geótopos, como unidades inferiores.

Para o autor os Geossistemas abrigam escala de alguns a centenas quilômetros quadrados. Os Geofáceis apresentam fisionomia semelhantes e ocorre geralmente em centenas de quilômetros quadrados e os Geótopos caracteriza as menores áreas homogêneas estando na escala de alguns metros quadrados, sendo que estes dois últimos fazem parte do primeiro.

Para Troppmair e Galina (2006), o Geossistema pode ser entendido como:

[...] um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Pela ação antrópica poderão ocorrer pequenas alterações no sistema, afetando algumas de suas características, porém estes serão perceptíveis apenas em micro-escala e nunca com tal intensidade que o Geossistema seja totalmente transformado, descaracterizado ou condenada a desaparecer (TROPPMAIR; GALINA, 2006, p. 81).

Nesta perspectiva o Geossistema caracteriza-se com uma unidade complexa, dentro de uma espacialidade ampla, composta por uniformidade entre os elementos, estruturas, movimentos, relações, onde integradas compõem o ambiente físico palco da vivencia biológica (TROPPMAIR; GALINA, 2006).

O meio natural surge como a estrutura principal e as atividades humanas o fator gerador de desequilíbrio, onde a comunicação desses fatores possibilitam a compreensão dos processos do Geossistema (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003).

As divergências entre a concepções de Bertrand e de Sotchava se dão devido o primeiro utilizar-se da Geomorfologia como preceito da delimitação das unidades de Paisagem, já Sotchava faz uso das formações biogeográficas, originando diferentes formas de classificação das unidades de Paisagem (GUERRA; SOUZA; LUSTOSA, 2012). Cabendo então ao Geógrafo analisar qual linha conceitual mais contribui em suas análises.

O Geossistema concedeu à Geografia Física aparatos de consolidação metodológica suprimindo a carência até então presente nas décadas de 1960 a 1970. A partir de então, este viabilizou estudos integrados da Paisagem. Tal método, veio a amparar às análises ambientais na Geografia, pois considera os fatores humanos, naturais, ecológicos e níveis diversos de exploração (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005).

No entanto a abordagem geossistêmica mostra-se um desafio para a compreensão das interações presentes nos próprios Geossistemas sem a divisão dos mesmos. O conhecimento coerente para tal, advém das análises dos conhecimentos de ambos campos da Geografia, tanto físicos como humanos, para que possa gerar a compreensão holística da Paisagem, evitando assim a perda de informações geradas pela análise (BLANES, 2011).

A análise da Paisagem permite estabelecer uma gama de métodos e procedimentos técnicos, possibilitando identificar e elucidar a estrutura da Paisagem, investigar suas características, índices e parâmetros de seu funcionamento, os processos históricos de seu desenvolvimento, as transformações, e pesquisas das Paisagens Naturais com finalidades de planejamento (RODRIGUES, 2001).

Conforme antes exposto, cabe ao pesquisador decidir quais procedimentos adotar para a análise da Paisagem, visando a forma que mais atendam os enfoques de sua pesquisa. Considerando as exposições sobre Espaço Geográfico de Morin (1977), a abordagem escolhida para nortear este estudo foi a geossistêmica sob a luz das discussões de Bertrand (1972).

2.2 PAISAGEM E GEOSSISTEMAS URBANOS

A formação do saber humano se relaciona com os aspectos envolvidos a vivência em sociedade e ao espaço geográfico. Concernindo a respeito das paisagens urbanas Cavalheiro (2009) vem a expor a impopularidade das análises que visem os aspectos naturais quando relacionados as cidades, isso em decorrência das corriqueiras afirmações de que os meios urbanos em geral são perniciosos à vida, tornando os estudos dos fatores naturais nesses ambientes pouco utilizados. No entanto, mesmo com as alterações a Paisagem Urbana trata-se da Paisagem alterada proveniente do natural.

As Paisagens Urbanas, analisadas a partir do viés econômico mais amplo, pode ser compreendida a partir de processos dinâmicos, onde os fatores sociais caracterizam as formas de apropriação dos espaços. Desta forma, estas paisagens são dotadas de transformações técnicas, e valoração de acordo com o estabelecido por esses fatores. O que vem a dar a Paisagem características *sui generis* mesmo com as influências advindas de escalas maiores, configurando então à Paisagem por suas peculiaridades e pelos processos

sociais que trazem em sua constituição como ferramenta de análise sua própria identidade (ORTIGOZA, 2010).

Por meio da visão sistêmica diferente da autora acima citada, a cidade pode ser compreendida, conforme Monteiro (1990) como um sistema aberto com a fluidez tanto dos aspectos temporais como espaciais, o que permite a adoção do Geossistema para espaços com elevado grau de antropização. Permitindo desta forma a análise da Paisagem Urbana de forma a compreender a inter-relações dos processos de ordem antrópicas e as pressões causadas nos corpos naturais.

Quanto a aplicação do método sistêmico Nucci (2007), vem a expor a respeito do risco de estabelecer a ótica reducionista adotado em análises fragmentadas. O que com tal método vem abolir, norteando então para a compreensão dos fenômenos como soma de partes de um todo. O que para a compreensão da organização do urbano torna-se mais apropriado.

A Teoria Geral dos Sistemas possibilita que as análises de ordem social, econômicas ou ambientais sejam executadas sem prejudicar a compreensão holística, sendo de grande valia às análises geográficas (ARAUJO JUNIOR, 2016).

Na atualidade os níveis de interferência humana no meio, ocasiona a dificuldade de separação dos subsistemas físico-naturais e os subsistemas antrópicos, onde ambos mesmos regidos por funcionamento próprio, estabelecem relações de dependência (PEREZ FILHO, 1983).

Sendo assim Araujo (2010) expõe que a ocupação urbana se relaciona diretamente com as atividades econômicas que se consolidam neste espaço, bem como interliga e produzem uma dinâmica própria entre os sistemas físicos e sociais. O autor ressalta ainda que:

O estudo de geossistemas é uma das formas de interpretação dos fenômenos espaciais que devido aos processos e atividades de uso do assolho urbano, se torna aplicável do ponto de vista conceitual (ARAUJO, 2010, p. 49).

Para a análise desta pesquisa, buscar-se-á abordar o contexto dos processos ambientais e sociais nos processos pedogenéticos, mesmo em ambientes urbanos a relação entre os fatores de ordem naturais como, clima, solo, geomorfologia, e pelos fatores antrópicos tais como as formas de usos,

impressão cultural no espaço, e os contextos herdados ao longo do tempo, exercem estreita relação entre si.

2.2.1 Configurações das paisagens urbanas

A busca pela compreensão do papel da dinâmica natural no processo de formação de múltiplos ambientes é considerada um escopo da sociedade humana, pois tal conhecimento possibilita ao homem a supervivência, tanto como utilizador dos recursos naturais, quanto como agente do sistema social, sendo este conhecimento o responsável pelas organizações socioeconômicas hodiernas (AMORIM, 2007).

Estudos na América por volta de 1960 já visavam a percepção da paisagem urbana partindo das experiências do observador sobre o meio. Lynch vai aplicar dentro das noções sistêmicas técnicas que visavam não só os índices gerais e visuais da paisagem, mas também sondagens sobre o comportamento espacial e os habitantes destas paisagens (CARVALHO; CAVICCHIOLI; CUNHA, 2002).

O planejamento ambiental permite a minoração de efeitos resultantes da ocupação antrópica inadequada do espaço e torna-se essencial, o que possibilita a redução de impactos ambientais e até mesmo de catástrofes naturais. O que para AMORIN (2007), tornam-se essenciais os estudos que visem o zoneamento ambiental que intentam a delimitação de unidades geoambientais, as quais são frutos das interações entre os sistemas ambientais e os sistemas antrópicos. Após a execução deste passo, é possível realizar diagnósticos e prognósticos verificando as vulnerabilidades ambientais, preconizar medidas de ações, preservar ou sustentar cada fração do espaço.

Considerando então o desenvolvimento dos sistemas ambientais urbanos onde são aqueles a qual a atuação do urbano altera energicamente os padrões naturais, surge a necessidade de metodologias de diagnósticos visando sanar os problemas derivados dessas questões. Sendo assim, torna-se necessário a ação natural e as dinâmicas presentes após a ação antropogênica na paisagem (ARAUJO, 2010).

O autor supracitado expõe ainda que o sítio urbano conceito baseado em Ab' Saber (1952), possui destaque por caracterizar-se pela ação das relações sociais se tornando reais no espaço e alterando os atributos físicos ali existentes.

Então os comportamentos dos geossistemas urbanos uma sucessão de diferentes estados, a qual neste caso o definem enquanto sistema.

O processo de urbanização tem acentuado os impactos ocasionados no meio natural, sendo o solo o componente que abriga a organização da sociedade, viabiliza as alterações de sua dinâmica natural, em decorrência disto existem diversas situações as quais eles estão expostos (SILVA; FARIAS, 2011).

Pelo viés econômico a cidade pode ser entendida como um condicionante geral para a produção, delimitando a configuração espacial e unindo os variados processos produtivos. O desenvolvimento tem efetivado a aglomeração como requisito técnico em decorrência ao crescimento das unidades produtivas, pela complexidade de certas unidades, ou pelas forças atuantes do processo de globalização. Sendo então o capital a essência, o qual, para sua circulação reconfigura os ciclos produtivos, visando a mobilidade dos processos (CARLOS, 2007).

Ressalta-se a importância ao fato de que as cidades de diferentes países possuem características próprias, e também mecanismos de produção de espacialização diferentes e políticas públicas que visam elucidar seus problemas, propiciando aspectos variados de individualidade urbana, o que torna necessário pesquisas com visão ampla e não de caráter de padronização (NEGRI, 2008).

A busca pela compreensão do papel da dinâmica natural no processo de formação de múltiplos ambientes é considerada um escopo da sociedade humana, pois tal conhecimento possibilita ao homem a supervivência, tanto como utilizador dos recursos naturais, como agente do sistema social, sendo este conhecimento o responsável pelas organizações socioeconômicas hodiernas (AMORIM, 2007).

A fragmentação do espaço em unidades geoambientais realizou-se com princípio nas ligações existentes entre os rudimentos fisionômicos funcionais e antrópicos. A qual permitiu a definição com base nos conflitos ecológicos provenientes da degradação do meio natural pelas formas de ocupação da terra urbana (ALMEIDA, 2000).

As classes de solos são organizadas em unidades taxonômicas delineadas e conceituadas em parâmetros de classificação e as unidades de mapeamento são um aglomerado de classes de solos estabelecido na paisagem. As unidades de mapeamentos são utilizadas como ferramenta que

permite a representação cartográfica e revelam a disposição das unidades taxonômicas. Podendo receber sua nomenclatura por uma única unidade taxonômica ou por várias unidades combinadas (EMBRAPA, 1995).

A associação e complexos são a junção de uma ou mais classe de solos diferentes e que ocorrem regularmente na paisagem. A criação dessas associações se dá pela necessidade de aproximação cartográfica, por limitação de escala e do padrão de distribuição dos solos. São levados ainda em consideração os tipos de terrenos, vegetação, relevo e solos de acordo com os objetivos do levantamento (EMBRAPA, 1995).

Conforme Embrapa (1995) as unidades de mapeamento são áreas onde os solos são delimitados por suas características e composição taxonômica. Podem ser utilizados os tipos de terreno para estabelecer unidades de mapeamento especiais as quais não coincidem especificamente como classes de solo. Sendo assim, este estudo utilizará a unidade antes exposta para o levantamento dos solos, considerando que em áreas urbanas as formas de ocupação e uso da terra possuem características específicas típicas dessa área. Desta forma, os pontos amostrais ou perfis representativos foram coletados em conformidade com este princípio, baseando-se nos processos presentes no terreno.

Busca-se analisar as unidades de mapeamento, com base na fundamentação anteriormente descrita, passeada na Teoria Geral dos Sistemas, que por sua vez norteia os demais princípios das análises de paisagem. Através dos Geossistemas Urbanos, derivado da Teoria geossistêmica de Bertrand (1972) e considerando as concepções de Carvalho, Cavacchioli e Cunha (2002) de que o Geossistema consiste em uma ferramenta para análise da paisagem. Visa-se conhecer as configurações e as interferências antrópicas nos processos pedogenéticos na cidade de Cáceres-Mato Grosso, tendo em vista a pressão exercidas nos solos pelas formas de ocupação.

2.3 SOLOS, SOLOS URBANOS E ANTROPOSSOLOS

O solo é um recurso natural elementar, abrigando todos os componentes bióticos e abióticos, sendo ainda o palco das ações dos seres vivos no planeta. Podendo então ser caracterizado como a junção de corpos naturais formados por porções sólidas, líquidas, gasosas, tridimensionais e dinâmicas, onde são

compostos por minerais e material orgânico que ocupam grandes porções continentais da superfície terrestre (GUERRA; CUNHA, 2000; EMBRAPA, 2018).

Sua composição inclui partículas com múltiplas constituições mineralógicas em tamanhos variados como cascalhos, areias, silte e argila, fragmentos que podem estar dispostos em grãos simples ou agregados por material orgânico ou argilas (GUERRA; CUNHA, 2013).

Sendo o solo parte essencial e integral do ambiente, pode ser caracterizado ainda como indivíduo natural, fruto das interações climáticas e dos seres vivos sobre material de origem superficial terrestre, trazendo em sua estrutura traços dos processos e mecanismos que agiram em sua formação (GUERRA; CUNHA, 2000). Isso possibilita a existência de variadas classes de solos, devido à forte relação com os demais componentes naturais em seu processo de formação, estando em contínua modificação as suas propriedades físicas e químicas.

As classes de solo são definidas como um agrupamento destes indivíduos, ou ainda em outras unidades básicas, a qual apresentam características semelhantes, sendo sinônimo de unidade taxonômica. Uma classe de solo é definida por suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. Trata-se da unidade fundamental no estabelecimento de unidades para mapeamento e na identificação das dinâmicas relacionais a solo/paisagem (EMBRAPA, 1995; EMBRAPA, 2018)

Os tipos de solos condicionam ainda as formas de erosão, acentuando ou apresentando maior resistência a erodibilidade dependendo das características da classe à qual pertence, relaciona-se também com a estabilidade de agregados, juntamente com as características químicas e físicas, como estrutura, textura, pH, teores de argila e silte, entre outros (FILHO et al., 2009).

O solo e a água são dois elementos primordiais e estão em constante interação, o que permite a conjunção dos processos bióticos e abióticos. A água exerce o controle nos diversos processos químicos, biológicos e nos atributos físicos propiciando grande variabilidade de solos e suas relações com as formas de uso. Em contrapartida, os solos possuem papel essencial no ciclo biogeoquímico e hidrológico, auxiliando na manutenção ou alterando as qualidades dos sistemas hídricos (LIN 2010 apud. LEAL, 2011).

O avanço das intervenções antrópicas tem gerado forte pressão sobre os recursos naturais. Tais atividades, tem como principal consequência a

degradação da cobertura vegetal, o que acarreta em alterações muitas vezes irremediáveis na dinâmica do solo, e como consequência, na dos corpos hídricos (BARBOSA, 2016).

Cavalheiro (2009), vem a expor a respeito da importância funcional do solo e do relevo com os demais ecossistemas, tanto no âmbito rural ou natural e quanto no urbano. Tendo em vista que as cidades exercem constante influência nos demais ecofatores, tais como clima, ciclagem hidrológica, e desempenham papel importante no processo de ocupação dos solos urbanos, podendo ocasionar desastre como deslizamento de massas principalmente em grandes cidades.

O processo de urbanização tem acentuado os impactos ocasionados no meio natural, sendo o solo o componente que abriga a organização da sociedade, viabiliza as alterações de sua dinâmica natural, em decorrência disto existem diversas situações as quais eles estão expostos. Pedron et al. (2007) expõem que:

Um dos elementos da paisagem mais afetados pela urbanização é o solo. Considerado um corpo natural com características resultantes da interação de vários fatores e processos de formação, o solo apresenta funções vitais para o sistema urbano como, por exemplo, suporte as obras de engenharia e vida vegetal, além de atuar como um filtro natural, regulando o ciclo hidrológico e impedindo que diversas substâncias tóxicas sejam dispersadas no meio ambiente. Assim, a maioria das atividades resultantes do processo de urbanização afetarão diretamente o recurso solo, com maior ou menor intensidade, podendo muitas vezes aumentar o grau de degradação do ambiente, afetando também a qualidade de vida da população (PEDRON et al. 2007.147).

O mesmo autor coloca que as características do solo definem suas fragilidades e aptidões, no entanto na maioria dos casos são dispensadas nos estudos preliminares nas obras de engenharia. Sendo ainda bastante frequente em centros urbanos a transformação de áreas com ambientes instáveis em espaços destinados a ocupação como exemplo áreas de preservação permanentes.

A atividade humana impacta diretamente os solos, onde o processo de urbanização altera os processos genéticos e também suas capacidades funcionais, onde ocasiona modificações no perfil natural, propiciando o surgimento de camadas com materiais distintos e como características tais como

espessuras variadas, composição diversas e dissemelhanças até mesmo na distribuição geográfica (LADEIRA, 2012).

O uso do termo solos urbanos refere-se aos solos localizados principalmente em áreas de domínio urbanos, mas também industriais ou de mineração (TOBIÁSOVÁ, 2004; SZOMBATHOVÁ et al., 2004; NESTROY, 2004; MANTA et al., 2005).

Esta concepção abrange, além dos solos naturais, os solos oriundos de dissoluções de materiais produzidos pelo homem, bem como poeiras e percolação de águas contaminadas, também advindas da ocupação antrópica, o que garantem a esses solos certas peculiaridades (ANICETO; HORBE, 2012).

Para Craul (1985) os solos urbanos são produzidos pelo processo de urbanização e por isso não podem ser dissociados dos limites geográficos do processo. As modificações podem ocorrer pela perturbação nos perfis, mistura, enchimento, contaminação, formando um solo com material diferente em aparência e propriedade do seu solo originário. Mudanças abruptas de morfologia e composição, compactação devido ao tráfego de pessoas e animais, entre outros.

No tocante as discussões sobre os solos em ambiente urbano Pedron et al. (2004) vem a nos alertar a respeito das diferenças entre os termos; solos urbanos e solos antrópicos ou Antropossolos. Considerando as conceitualizações de solos urbanos antes expostas, os solos antrópicos ou em algumas literaturas também conceitualizados como Antropossolos, apresentam um grau elevado de modificações, isso em decorrência do uso intenso, seja por meio de atividades agropecuárias, de mineração ou urbanas por exemplo.

Os Antropossolos podem ser caracterizados como solos que sofreram intenso impacto humano, onde as mudanças podem estar dispostas como erosões, incremento de materiais tecnológicos ao solo natural, concentrações de nutrientes ou matéria orgânica variadas, nesta classe os horizontes e camadas encontram-se muito alteradas (NESTROY, 2004).

Estes Antropossolos apresentam características muito específicas, onde o horizonte diagnóstico é definido pela presença de materiais e condições técnico-anthropogênicas. Tais modificações refletem na morfologia, propiciando variabilidade heterogênea verticalmente e horizontalmente, bem como estratificação e camadas de formas não naturais e geralmente retas, além das características antes citadas (TOBIÁSOVÁ, 2004).

Ainda no que se refere aos Antropossolos Curcio, Lima e Giarola (2004) elaboraram a primeira proposta de ordenação destes solos no Brasil para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), onde os definiram conceitualmente como Antropossolos por possuir a formação de uma ou mais camadas de origem antrópica, com 40 centímetros ou mais de espessura, formado por materiais orgânicos ou não, em diversas proporções, que tiveram sua origem exclusivamente por interferência humana.

Os autores colocam ainda que a morfologia destes Antropossolos é bastante variável em decorrência dos materiais originários, a forma de composição e o tempo de formação. Comumente, possuem pequena evolução em decorrência da fraca relação pedogênica entre as camadas.

As áreas urbanas por suportarem uma maior pressão devido a ocupação, vem sendo influenciadas mais efetivamente também pelo acréscimo de metais como Cu, Zn, Pb, dispostos na superfície dos solos em decorrência da poluição gerada pelas atividades humanas (MOURA, et al., 2006).

No País, mesmo que em discussões pouco corriqueiras, podem-se encontrar trabalhos que tratam da temática relacionados aos Antropossolos, como nas obras de Gomes et al. (2004), Dagnino et al. (2005), Corrêa (2007), Vasconcelos (2010), Vasconcelos et al., (2013), Santos (2015), entre outros.

Verificando a carência desse tipo de pesquisa que considere a ação do homem como agente pedogenético através de suas ações, tanto no papel de formador, como de degradação e modificação das propriedades naturais do solo onde se fixa (LADEIRA, 2012).

Segundo Pedron et al. (2007), essa carência pode ser minimizada por intermédio de mapeamento e classificação destes solos e Antropossolos, considerando suas propriedades morfológicas e atributos físicos, químicos e mineralógicos permitindo a determinação de seus potenciais e fragilidades.

Nesta perspectiva, mudanças intensas na paisagem são despreendidas pelas ações antrópicas. Dagnino et al. (2005) expõe que:

A ação do homem na alteração das características originais da paisagem pode ter consequências passíveis de abordagem sob três níveis: formas, processos, e depósitos superficiais. Estas ações apresentam-se na modificação do relevo e nas alterações fisiográficas da paisagem; em alterações na fisiologia das paisagens; e na presença de solos formados pela atividade humana (Antropossolos). Essas ações sobre as paisagens podem ser comparáveis aos eventos ocorridos durante o quaternário. A diferença é que a atividade humana

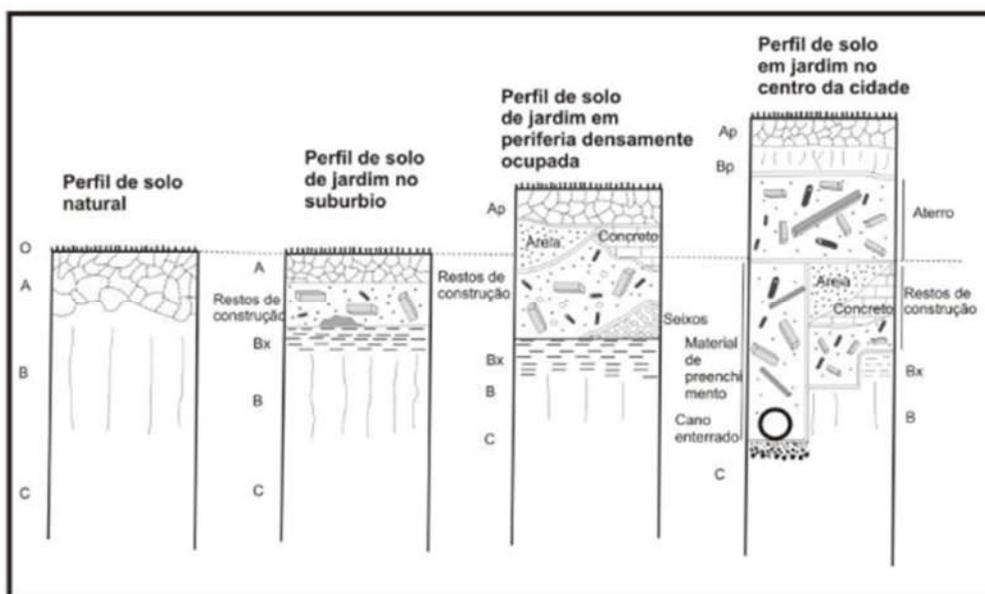
é tão marcante que pode ser percebida através de marcos estratigráficos (DAGNINO et al. 2005, p. 2).

Com isso é possível perceber as transformações ocasionadas pela ação do homem sobre o meio em diferentes aspectos e em diferentes períodos. Tais configurações se tornam evidentes através dos Antropossolos, tornando-os ferramentas importantes para compreender os processos de ocupação antrópica no meio.

As atividades do homem sobre o meio, em específico dos solos, configuram a estes, comportamento diferente dos solos naturais, em maioria das situações condicionam menor capacidade de recuperação, maior aptidão a contaminação de corpos hídricos e dos organismos vivos que fazem o uso dos mesmos (GOMES et al., 2005).

Os impactos nos solos ocorrem de forma desigual nas áreas urbanas, sendo as ocupações mais antigas e mais densas onde as alterações dos perfis representam maiores significâncias (LADEIRA, 2012). Considerando o tempo de ocupação da cidade de Cáceres desde 1778 (CHAVES, 2011), se torna compreensivo a presença dos antropossolos principalmente nas áreas centrais a exemplo a figura (01) exposta por Ladeira (2012) para os diferentes biomas brasileiros.

Figura 01. Comparação entre perfis de solo em área urbana.



Fonte: Ladeira (2012)

Para designar as modificações frequentes Curcio, Lima e Giarola (2004) definem as características diagnósticas de antropogênese necessárias nas seguintes condições:

- Inversão ou mistura de horizontes genéticos e/ou diagnósticos;
- Presença de materiais antrópicos;
- Remoção de horizontes do solo feito pelo homem, de forma manual, por máquinas e/ou implementos;
- Modificações na paisagem ocasionada pelo homem através da ação de máquinas e/ou implementos;
- Composição granulométrica e química modificadas;
- Presença de materiais tóxicos e/ou sépticos.

Com isso, é possível estabelecer a classificação dos antropossolos, levando em consideração a camada antrópica, formada pelos 40 cm iniciais a qual seja resultado da ação provocada pelo homem a qual contem materiais orgânicos e inorgânicos em disposições diversas (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

Ainda em complemento a identificação dos Antropossolos Dias (2017) expõem a necessidade de identificação das ações a qual o volume está sujeito, sendo adição, decapitação ou mobilização em concordância com Curcio, Lima e Giarola (2004), tabela (01), e ainda a grande necessidade de se considerar o caráter morfológico para delimitar o segundo e terceiro nível categórico e das condições químicas para o quarto nível.

Tabela 01. Principais grupos de ações antrópicas segundo Embrapa.

Adição	Incorporação de materiais inertes e/ou nocivos sobre solos e/ou saprolitos, e/ou regolitos, e/ou rochas;
Decapitação	Retirada parcial ou total de solos e/ou, saprolitos, regolitos e rochas, por intervenção direta do ser humano.
Mobilização	Movimentação parcial ou total de solos inclusive podendo alcançar saprolitos, regolitos e rochas;

Fonte: Curcio, Lima e Giarola (2004).

Para a classificação, nesta pesquisa se utilizou dos três conceitos antes expostos baseados nos referidos autores. Onde, o termo solo refere-se aos solos

de origem naturais, com pouco ou nenhuma intervenção humana. Já os Antropossolos são aqueles que conforme Curcio, Lima e Giarola (2004) apresentam camadas distintas ou não e de origem antropogênica com 40 centímetros ou mais. E os solos urbanos, a qual alude-se aos solos que estão situados em perímetros urbanos, podendo ser solos naturais e/ou Antropossolos.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DE ANTROPOSSOLOS

A necessidade de classificação dos solos é estimulada pela necessidade em conhecer mais acerca dos mesmos, visando otimizar a produção ou as formas de uso, seja para a produção agropecuária, ou para demandas de infraestrutura e resiliência ambiental.

Existe uma carência de estudo a respeito dos solos antrópicos/Antropossolos, tais como sua qualidade, capacidade de produção e gestão, por esta causa se faz necessário estudos de classificação desses solos não naturais, para fins de uso da terra atuais e futuras. Para esta classificação algumas situações devem ser consideradas como, processos pedogênicos diferenciados dos encontrados em solos normais, como rápida oxidação, acidificação, mudanças bruscas de pH, presença de materiais tecnogênicos (DEVENTER, 2004).

A identificação dos solos antrópicos pode ser considerada uma questão bastante nova e complicada, por diversos fatores, devido a presença de materiais oriundos da produção humana em substrato, grande variabilidade espacial, características pedogênicas bastante distintas. Em decorrências disto, as classificações dos solos artificiais não são constantes, e uma diversidade de abordagens para sua classificação no mundo e até mesmo nas classificações nacionais (PENÍZEKE; ROHOSKOVÁ, 2004).

Os sistemas normalmente empregados para classificação de solos de forma metódica na pedologia, não devem ser empregados indistintamente na classificação deste tipo de solos (LADEIRA, 2012). Isso devido as diferentes características e propriedades decorridas dos processos pedogenéticos diferenciados, que podem ser usadas na classificação dos solos antropogênicos.

Desta forma a classificação desses solos deve ser feita de forma a considerar a classificação existente, entretanto considerando as características e funções específicas do mesmo. Sendo possível por meio das especificidades

presentes neles decorridas das atividades humanas em diferentes graus e intensidade, as quais permitem a distinção entre esses solos e os solos naturais (PENÍZEKE; ROHOSKOVÁ, 2004).

Alguns trabalhos de grandes impactos nos estudos desses solos podem ser citados a classificação russa por Stroganova e Prokofieva (2000). A classificação dos substratos como critério principal para descrição destes solos feitos na Alemanha (BURGHARDT, 2000), e no Brasil pela EMBRAPA Floresta por meio de Curcio, Lima e Giarola (2004).

O trabalho desses últimos autores vem a questionar a contextualização sobre o horizonte A antrópico estabelecido pela Embrapa em 1999, onde segundo eles, torna-se mais apropriado considerar como camada antrópica, que como horizonte antrópico, tendo em vista que em maioria dos casos o desenvolvimento estrutural é bastante baixo, tanto por questões na temporalidade relativamente baixa de contato desta camada, como pelos materiais que a constitui como os resíduos plásticos, vidros e tijolos, entre outros. Onde, a identificação destas camadas pode ocorrer em diversas ocasiões, bastando a presença de atividade antrópica. Desta forma, para a nomenclatura da classificação foram utilizadas:

As palavras foram formadas a partir do emprego do radical que se refere às ações – adição, decapitação e mobilização – adicionada do sufixo *ico*, já de uso consagrada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Assim, no segundo nível hierárquico, para a ação de adição de lixos nocivos no solo foi gerada a subordem – LÍXICOS; para a conjugação de ações de mobilização com adição de materiais não nocivos – SÔMICOS; para a decapitação de solos e/ou saprolitos e rochas – DECAPÍTICOS e, finalmente, quando se verifica a mobilização do solo – MOBÍLICOS. Como pode ser observada, a ação de adição resulta em duas subordens por causa da natureza dos materiais constitutivos, os quais podem ou não determinar a contaminação ambiental (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004, p. 22, Grifos do autor).

Os processos antes citados, compreendem respectivamente a adição, a incorporação de materiais inertes podendo ser ou não nocivos, a decapitação corresponde a remoção parcial ou total dos solos e a mobilização a movimentação parcial ou total dos solos. Compreendendo estes parâmetros de compartimentação o cunho morfológico. Seguindo ainda a classificação expostas por Curcio, Lima e Giarola (2004) organiza-se os elementos formativos conforme a tabela (02) abaixo:

Tabela 02- Elementos formativos e seus significados das subordens, grandes grupos e subgrupos da ordem Antropossolos

CLASSE	ELEMENTO FORMATIVO	TERMO DE CONOTAÇÃO E MEMORIZAÇÃO
SUBORDENS		
Líxico	Lix	Lixo. Detritos domésticos ou industriais
Decapítico	Decapit	Decapitado. Remoção de horizontes do solo
Sômico	Som	Soma. Adição de horizontes do solo
Mobilício	Móbil	Mobilização. Movimento de horizontes do solo
GRANDES GRUPOS		
Áquico	Áqu	Água. Sujeito a saturação por água
Órtico	Órt	Típico. Condição habitualmente encontrada
Totálico	Total	Inteiro. Retirada total do solo
Parciálico	Parciál	Parte. Retirada de partes do solo
Mésclico	Méscl	Mistura. Mistura de horizontes do solo
Camádico	Camád	Camada. Materiais do solo dispostos em camadas
Êquico	Êqui	Igual. Camadas dispostas semelhantes ao solo original
Inêquico	Inêqu	Desigual. Camadas dispostas não semelhantes ao original
SUBGRUPOS		
Tóxico	Tóx	Nocivo. Presença de materiais nocivos ao ambiente
Séptico	Sépt	Nocivo. Presença de organismos patogênicos
Eutrófico	Eutróf	Ricos. Alta saturação por bases
Distrófico	Distróf	Pobre. Baixa saturação por bases
Alumínico	Alumín	Alumínio. Altos teores de alumínio trocáveis
Homogênicos	Homogên	Homogêneo. Constituição uniforme
Heterogênicos	Heterogên	Heterogêneo. Constituição desuniforme
Saprolítico	Saprolít	Decomposto. Rocha intemperizada

Fonte: Curcio, Lima e Giarola (2004) EMBRAPA Floresta.

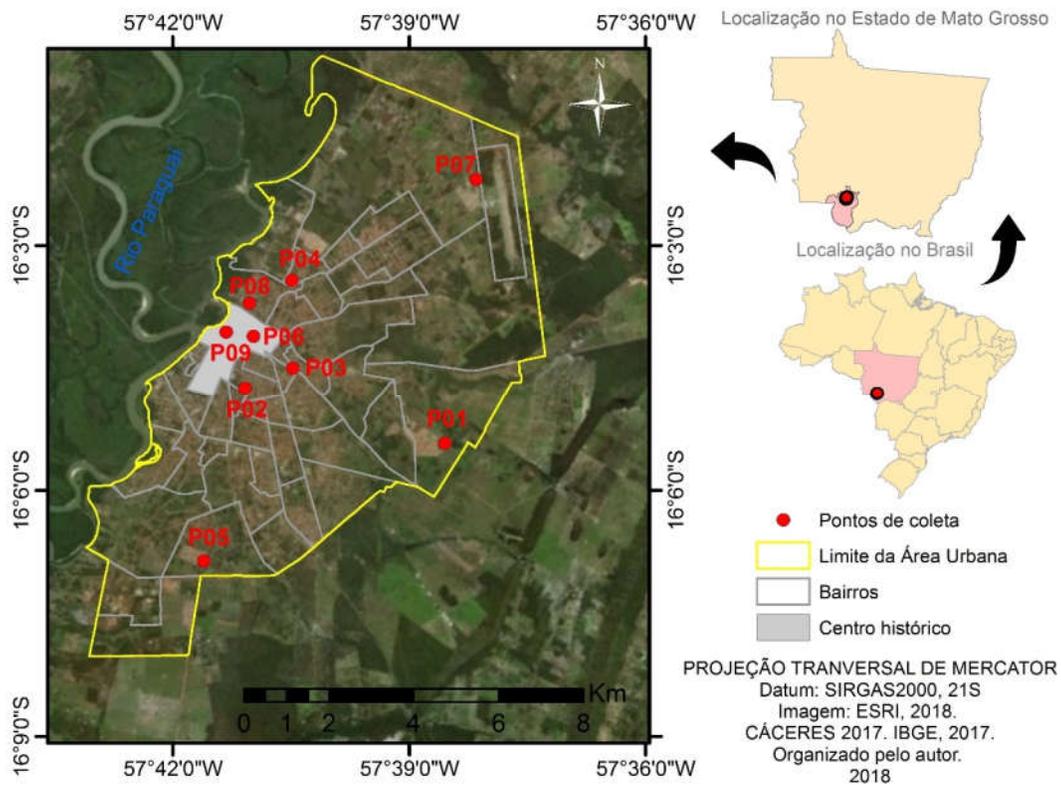
Desta forma, no desenvolvimento desta pesquisa serão utilizados os três níveis de classificação categóricos antes expostos para caracterização de Antropossolos, a qual serão identificados quais os processos predominantes de acordo com Curcio, Lima e Giarola (2004).

CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Cáceres está localizada entre as coordenadas geográficas de 16°2'11" a 16°7'55" de latitude Sul e 57°37'30" a 57°43'48" de longitude Oeste (figura 02) a qual ocupa uma área de 24,650 Km², com distância de 215 Km da capital Cuiabá. O município é banhado pelo rio Paraguai, o qual corresponde a grande parte da região hidrográfica do mesmo, possui altitude média entre 100 a 200 metros, com uma extensão territorial de 24.577,149 Km² e sua população está estimada em 91.271 para o ano de 2017 (IBGE, 2018).

Figura 02. Localização da área de estudo



Fonte: Autor (2018).

3.2 MÉTODOS DE ABORDAGEM

Essa pesquisa se baseou no método dedutivo, que possibilita partir de um âmbito geral para o específico, sistematizando o conhecimento de forma lógica, permitindo assim a elaboração de duas premissas, uma maior e uma menor. Principiando em fundamentos que permitem alcançar conclusões de virtudes lógicas (LAKATOS; MARCONI, 2003; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; PRODANOV, 2013).

Tratou-se ainda de uma pesquisa básica como objetivo produzir conhecimentos novos pertinentes aos avanços científicos, sem o destino prático antevisto, envolvendo fatores de interesses gerais (PRODANOV, 2013).

Elaborado na ótica da abordagem qualitativa, considerando-se o ambiente como fonte de geração de dados. Conforme Gerhardt e Silveira (2009), a utilização de métodos qualitativos almeja explicar os porquês das coisas, mostrando a forma que deve ser adotada para análise, não quantificando os dados, ou verificando de forma mensurável.

Desta forma, o pesquisador estabelece intenso contato com o seu campo de análise, executando seus estudos de forma que não ocorra manipulação intencional do mesmo. O enfoque maior acontece nos processos e não no produto (PRODANOV, 2013). Nas abordagens qualitativas confere-se análises mais aprofundadas do fenômeno estudado. Visando então, ressaltar propriedades não abrangidas por estudos quantitativos, tendo em vista a superficialidade apresentada por este (RAUPP; BAUREN, 2006).

E o método quantitativo foi empregado nesta pesquisa na etapa de análises laboratoriais. Este tipo de pesquisa conforme Fonseca (2002) apud. Gerhardt e Silveira (2009), emprega-se a linguagens matemáticas para demonstrar um fenômeno e relacionar as variáveis. A utilização dessas duas formas de pesquisa permite alcançar mais número de dados que apenas uma de forma isolada.

Do ponto de vista dos objetivos a pesquisa permeou as abordagens descritiva e explicativa. A primeira trata da descrição dos fatos observados, por intermédio de observações, registros, análises e ordenamento, classificação e interpretação de dados, sem a interferência neles. Já a segunda, visa reconhecer os fatores determinantes ou contribuintes para a ocorrência de dado fenômeno, visando então, a explicação dos mesmos (SILVA; MENEZES, 2005;

PRODANOV, 2013). Desta forma, funcionando como um complemento para a fase inicial de descrição.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se desenvolveu em três momentos, sendo o primeiro a fase de pesquisa de gabinete, como levantamentos bibliográficos e o planejamento da pesquisa, seguido pela pesquisa de campo, onde, foi coletado o material para análises, e por fim as análises laboratoriais e discussão dos resultados obtidos no decorrer da pesquisa.

Sendo assim, a pesquisa bibliográfica é um compêndio geral dos principais trabalhos existentes, com capacidade de subsidiar dados atuais e de relevância sobre determinado tema. É desenvolvida na intenção de compilar informações prévias sobre a temática de interesse, colocando o pesquisado frente a todo material existente (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Lima e Miotto (2007) expõe que a pesquisa bibliográfica é de grande importância na fundamentação teórica do objeto de estudo, fornecendo elementos que venham a subsidiar as futuras análises dos dados coletados. Foi então, realizada a pesquisa documental fazendo revisão bibliográfica em livros, revistas, artigos especializados. A revisão bibliográfica é realizada com base em materiais existentes, como livros e artigos científicos (LAKATOS; MARCONI, 2007).

Seguido pela pesquisa de campo que teve por objetivo permitir a coleta de informações ou conhecimentos envolvendo uma problemática a qual se busca uma resposta, ou que se comprove hipóteses levantadas, além de permitir vislumbrar novos fenômenos ou interações sobre eles (LAKATOS; MARCONI, 2003). Esta, parte do levantamento, foi regida por técnicas de coletas de informações de acordo com a temática, para então a execução (PRODANOV, 2013). O trabalho de campo consiste no contato do pesquisador com a realidade, sendo o momento de leitura por intermédio de observação e interpretação viabilizando a concretização dos objetivos (VENTURI, 2006).

E por último, se recorreu novamente à pesquisa de gabinete, onde foram realizadas as análises laboratoriais dos materiais coletado na fase do campo. A partir dos resultados expressos pelas análises laboratoriais e das observações a campo, onde posteriormente, se verificou na literatura com a temática,

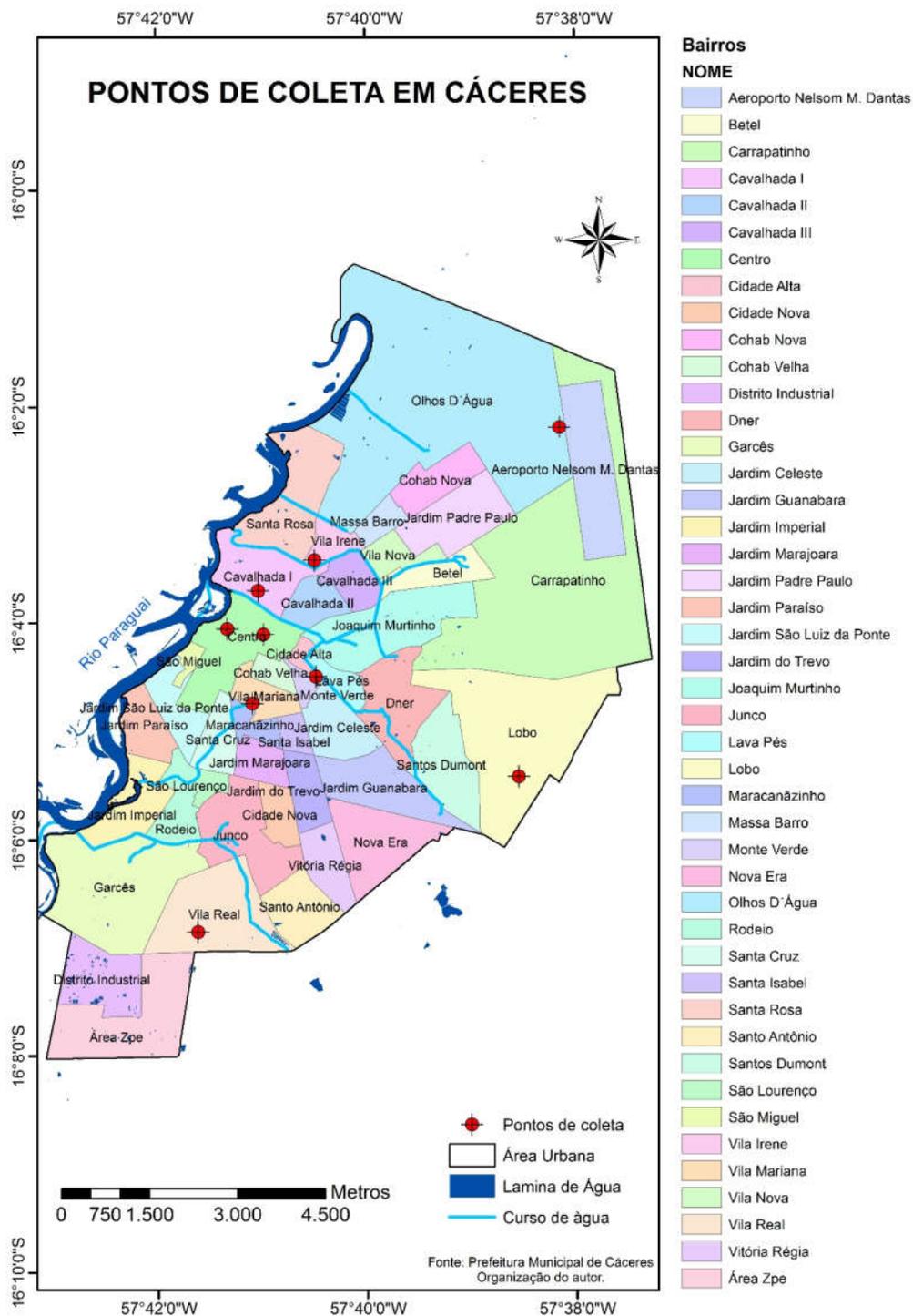
similaridades que contribuíram para o levantamento dos possíveis impactos causados nos solos urbanos de Cáceres-MT.

3.4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

3.4.1 Procedimentos de campo

Para a realização do levantamento dos solos e das coletas de amostras no perímetro urbano de Cáceres – MT, foram realizadas pesquisas de campo que possibilitaram a verificação da ocorrência das classes de solos. Onde foram definidos nove pontos amostrais, perfis representativos, descrições morfológicas e coleta de amostras para a caracterização dos atributos físicos e químicos através de análises laboratoriais (figura 03).

Figura 03. Pontos de coleta de amostras de solo em Cáceres, Mato Grosso.



Fonte: Autor (2018).

Quando se trata a densidade de observações não há um padrão comum para levantamentos pedológicos, variando em função do tipo de levantamento,

bem como da escala do estudo. No caso desta pesquisa, utilizou-se as observações especiais, conceituado por Embrapa (1995) como “executados para registros de fenômenos específicos.” Usando o nível de levantamento Esquemático que não estipula um número específico de perfis.

Após o início de um trabalho de levantamento pedológico de determinada área, geralmente são feitos campos exploratórios, visando analisar as unidades de mapeamento e correlacionar as diversas feições da paisagem, este processo permite a adoção viável de um esquema que guiará todos os processos posteriores. Sendo ainda possível a alteração, adaptação e atualização dos procedimentos adotados (EMBRAPA, 1995).

3.4.1.1 Pontos amostrais e perfis representativos

As unidades de mapeamento consistem em áreas de solos definidas por suas propriedades de unidade taxonômicas constituintes. Sendo caracterizada como conjunto de áreas onde os solos apresentam relações e arranjo definidos na paisagem. Os tipos de terreno podem ser caracterizados como unidades de mapeamento especiais, que não se caracterizam especificamente como classes de solos (EMBRAPA, 1995).

A localização na paisagem onde são feitas as coletas de amostras varia de acordo com a finalidade da pesquisa. E nos levantamentos mais generalizados intenta-se caracterizar os solos com maior representatividade na escala de mapeamento (IBGE, 2015).

Desta forma, nesta pesquisa a unidade definida para o levantamento dos solos foi a em Levantamentos Esquemáticos, tendo em vista que em áreas urbanas as formas de ocupação dos terrenos caracterizam dinâmicas próprias de acordo com sua distribuição geográfica. Sendo assim os pontos amostrais e perfis seguiram lógicas de mapeamento e distribuição com base nos processos de ocupação humana presente no terreno.

Um perfil de solo é delineado como um corte perpendicular na superfície da terra (figura 04), onde estão presentes todos os horizontes e também as camadas em maiores profundidades, bem como, as mais próximas da superfície. Pode ser entendido ainda como uma face exposta do solo, que permite o reconhecimento, classificação e descrição em campo. O perfil pode ser

verificado através de trincheiras, cortes em estradas e escavações variadas (EMBRAPA, 1995).

Figura 04. Perfil de solo (mini trincheira).



Fonte: Autor (2017).

De acordo com os procedimentos indicados por IBGE (2015), buscou-se os locais onde os perfis apresentaram mais completos, contendo toda a sequência de horizontes e/ou camadas, principalmente no tocante ao horizonte A, avaliando a presença de materiais estranhos na parte superficial ou sinais de decapitação.

3.4.1.1.1 Caracterização morfológica

Para a descrição morfológica e coleta de amostras o perfil é considerado completo quando todos os horizontes e camadas são descritos, coletados e analisados e complementar quando são feitas somente em determinadas camadas ou horizontes específicos (EMBRAPA, 2017).

A descrição de forma cautelosa, direta e precisa é essencial para a identificação e classificação de solos. Já que descrições bem executadas colaboram com a interpretação dos dados laboratoriais e o enquadramento adequado ao sistema taxonômico (IBGE, 2015).

A caracterização morfológica inicia-se com a separação dos horizontes e camadas, considerando as peculiaridades das variadas características morfológicas, como cor, estrutura, textura, consistência, etc. Seguidos pela definição dos símbolos e sufixos com suas respectivas informações e as informações quanto a transição entre horizontes e camadas e profundidade. Avalia-se ainda a porosidade, estrutura, cerosidade, superfícies de compressão, cimentação, coesão, nódulos e concreções minerais, presença de minerais magnéticos, presença de carbonatos e de manganês (Op. Cit.).

3.4.1.2 Práticas de coleta

A coleta seguiu os parâmetros estabelecidos pelos procedimentos de coleta de solo baseados em EMBRAPA (1991) e Santos et al. (2015), onde os perfis foram caracterizados a partir do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2006) e por meio de análises químicas e físicas das amostras de solo coletadas em cada perfil.

Foram feitas mini trincheiras para fins de caracterização de algumas características e coleta de amostras para análises em conformidade com IBGE (2015), com profundidade média de 80 cm e larguras de 40x60 cm.

3.4.2 Procedimentos laboratoriais

Inicialmente as amostras de solos coletadas no campo foram armazenadas em sacos plásticos sendo posteriormente levadas ao laboratório onde foram secas ao natural, sendo destorroadas e peneiradas em malha de 2 mm de abertura. A porção menor que 2 mm denominada de Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) fora direcionada as análises laboratoriais conforme CAMARGO et al. (2009).

As análises dos atributos físicos avaliados foram granulometria do solo pelo método da pipetagem. Quanto aos atributos químicos, foram avaliadas a acidez do solo em água determinado por meio de peagâmetro, determinação de

Al, Ca e Mg por cloreto de potássio, H e Al por acetato de cálcio, K e P através do uso de extrator de Mehlich-1 (EMBRAPA, 2017).

3.4.2.1 Análises físicas do solo

3.4.2.1.1 Granulometria

A granulometria é definida por dispersão total em água com NaOH (Hidróxido de Sódio) e agitação de alta rotação, seguida de sedimentação, onde a argila é definida por densimetria do material flutuante, a areia grossa e fina são separadas por tamisação, por fim o silte é calculado por nível de diferença segundo EMBRAPA (1995).

Este procedimento é indispensável a todos os levantamentos de solo, já que tem como intento determinar a proporção dos materiais primários do solo, sendo possíveis assim, análises da gênese, translocação de argilas, definição de classes texturais e a determinação da distribuição de argilas ao longo do perfil (EMBRAPA, 1995).

A análise granulométrica por dispersão total através do método da pipeta como expõe EMBRAPA (2017) baseia-se na velocidade de queda das porções que constituem o solo. Onde é fixado o tempo para a deslocação vertical da suspensão do solo através de água, depois da incorporação de um dispersante químico, nesta pesquisa foi utilizado hidróxido de sódio. É feita a pipetagem de um volume da suspensão, para que seja feita a determinação da argila, que é seca na estufa e pesada. As frações de areia fina e grosso são separadas por tamisação, secas também na estufa e pesadas. O silte é encontrado pela diferença entre as demais frações oriundas da amostra inicial.

A Embrapa (2017) define os seguintes procedimentos para definição da granulometria. Foram seguidos a ordem dos parâmetros exposto por Embrapa:

-Foi disposto de 20 g de solo em becker de 250 ml. Incrementado 100 ml de água e 10 ml de hidróxido de sódio e agitado com haste de vidro e deixado repousar durante uma noite coberto por vidro de relógio.

- Após o descanso foi transferida a solução para o agitador de Wagner em agitação por 15 minutos.

-Levado a seguir a peneira de 20 centímetros de diâmetro e de malha de 0,053 (n° 270), dispendo sobre um funil tendo abaixo uma proveta de 1000 ml.

Foram lavadas as porções encontradas na peneira com água e completado o volume até o limite com auxílio de pisseta.

- Após o processo anterior, foi movimentado a suspensão por 20 segundos com bastão e marcado o tempo. Ocorreu-se a medição da temperatura conforme estabelecido por Embrapa (2017) e conferiu-se o tempo para a sedimentação da fração de argila nos 5 cm de profundidade.

-Coletou-se os 5 cm de profundidade da suspensão e levados a um becker numerado e com o peso conhecido. Levados a estufa até evaporar o material líquido. Após seco foi levado a estufa e deixado esfriar para em seguida ser pesado com proximidade de 0,0001 g determinando assim a argila.

-Transferiu-se a areia retirada da peneira 0.053 mm e colocada um becker de peso conhecido onde foi completado com água e levado a estufa. Depois de seca, deixou esfriar e em seguida, levado essa porção ao agitador de peneiras, e peneirado para que fosse realizada a separação das areias grossa, média, fina e muito fina.

Para os cálculos dos valores das frações utilizou-se as seguintes fórmulas:

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

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

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

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

3.4.2.2 Análises químicas de rotina do solo

- *pH em H²O*

Para a definição da reação do solo e cálculo de pH em H₂O, são analisadas as condições nutricionais do solo, onde são identificados a disponibilidade de macro e micronutrientes, e ainda estimado o potencial de cargas de argila e as amplitudes de toxidez (EMBRAPA, 1995).

O pH em H₂O seguindo EMBRAPA (2017) é a medição da capacidade eletrônica por intermédio de eletrodos imersos em suspensão do solo líquido. Onde os procedimentos utilizados foram 10 ml de solo em copo plástico de 100 ml numerado e adicionado 25 ml de água que foram agitados com haste de vidro individualmente e deixados em descanso por uma hora. Decorrido o tempo, foram agitados novamente e inseridos os eletrodos na suspensão homogeneizada para execução da leitura do pH.

- Composição química (Al, Ca, Mg, H, K e P)

As bases extraíveis Ca, Mg, Na e K, compensam as cargas negativas presentes nas argilas e na matéria orgânica. A compreensão dessas se dão para as análises de fertilidade, identificação na formação e classificação dos solos. Sua influência é determinante na capacidade de dispersão e grau de intemperismo assim como em variados parâmetros de classificação dos solos (EMBRAPA, 1995).

A soma de bases corresponde as somas de Ca, Mg, Na e K permitindo estabelecer a medida dos índices da disponibilidade destes materiais e do nível de nocividade do Na presente nos solos. O Hidrogênio (H) e o Alumínio (Al) têm o papel determinante para o estudo da acidez extraível que apresenta aumento significativo de acordo com o grau de intemperismo do solo e da lixiviação quando em climas úmidos. Sua importância se dá para avaliar o grau de toxidez por Al, e para fins de classificação o hidrogênio, pois frequentemente estão associados a compostos orgânicos ácidos e oxidação de sulfitos nas áreas costeira conforme Embrapa (1995).

A capacidade de troca de cátions (CTC) é resultado da soma de bases e acidez extraíveis, a qual salienta a quantidade de cátions necessários para balancear as cargas das argilas medir a capacidade de absorção e retenção de cátions nos solos. É obtida por intermédio da soma de Ca, Mg, K, Na e Al extraíveis por KCl (EMBRAPA, 1995).

A CTC é definida como soma total dos cátions disponíveis no solo na superfície coloidal disponível a incorporação pelas plantas, esses cátions são removidos por soluções salinas de amônio, cálcio, bário e soluções ácidas diluídas e determinadas por métodos volumétrico de absorção atômica e de emissão (EMBRAPA, 2017). E dada pela expressão:

$$T(\text{cmolc /kg}) = S + (H + Al + \dots)$$

A percentagem de saturação por bases (V) é o cálculo da proporcionalidade de bases extraíveis quando em relação à capacidade de cátions trocáveis. É bastante utilizada no processo de classificação dos solos, permitindo a definição e conceituação dos horizontes diagnósticos e das classes de solos (EMBRAPA, 1995). É definida pela expressão:

$$V\% = 100 S/T$$

As percentagens de saturação por Al, Na, segundo Embrapa (1995) correspondem ordenadamente a cálculos de proporção em: Al extraíveis em relação ao somatório de bases e Al extraível. Em relação a capacidade de cátions para Na, a qual permitem estabelecer os limites de classes em teores de Na. Sendo as expressões (EMBRAPA, 2017):

$$100 Al + \dots / (S + Al + \dots)$$

$$100 Na + / T$$

3.4.3 Procedimentos cartográficos

Um levantamento busca identificar e separar as unidades de mapeamento e é concluído como forma final, por uma representação cartográfica e um trabalho explicativo, a qual traz informações que descrevem, interpretam, para variadas finalidades demonstrar as classes de solos. Assim, o mapa é parte essencial para um levantamento, pois espacializa as informações de características e composição das unidades de mapeamento em termos de unidades taxonômicas (EMBRAPA, 1995).

Neste estudo, o levantamento trata-se do tipo caracterizado como levantamento esquemático, executados de acordo com a Embrapa (1995), voltados para avaliações qualitativa e semiquantitativas, almejando estimar o potencial de uso agrícola e não agrícola.

O mapa de solos possui a funcionalidade de dispor ao usuário informações provenientes da identificação dos solos locais, reportar ao texto explicativo que dispõe de todas as informações disponíveis sobre o estudo, possibilitando a compreensão das feições dos solos, bem como aptidões e limitações para o uso (Op. Cit.).

No tocante aos mapas deste estudo quanto as definições tratam de mapas esquemáticos, os quais são de acordo com o autor supracitado, mapas que permitem a interpretação e compilação de dados já existentes e da correlação com os aspectos presentes no meio físico.

Os levantamentos pedológicos possuem informações elementares para o uso nos bancos de dados e nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), aspirando interpretações que alcance amplamente para fins de planejamento, ordenamento territorial, zoneamentos, sendo possível associar informações diversas (EMBRAPA, 2017).

Após o mapeamento de campo e o estabelecimento dos cenários, foram confeccionadas as bases cartográficas, com ajustes, generalizações e reduções e sincronia com os dados mapeados em campo evitando assim a perda de dados coletados *in loco*, conforme IBGE (2015).

Os mapas, temáticos e de localização, foram confeccionados no software ArcGIS 10.1, a partir das bases cartográficas do IBGE, e da Prefeitura Municipal de Cáceres-MT, em conjunto com as informações levantadas pelas análises e pelo campo. As imagens de satélite da área foram obtidas do sensor TM (*Thematic Mapper*) dos satélites LANDSAT 8 do ano de 2018, da cena 227/71, disponíveis no INPE, com resoluções espectrais de 30 metros, sendo utilizado as bandas espectrais na composição 6, 5 e 4 de intervalo espectral 1,550 - 1,750 μm , 0,760 - 0,900 μm e 0,630 - 0,690 μm , posteriormente processadas para a obtenção da composição colorida RGB (*Red – Green – Blue*). Ambos confeccionados na projeção Transversa de Mercator, datum SIRGAS2000, fuso 21S.

Por fim, na apresentação final, os dados foram distribuídos, seguindo as normatizações cartográficas vigentes, tais como títulos, legendas, escala, procedência das bases originais, seguindo as convenções regentes, de forma a enriquecer o visual dos mapas conforme IBGE (2015).

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 Contexto histórico e socioeconômico

A fundação da Vila Maria do Paraguai foi empreendida 1778 por Luis de Albuquerque de Mello Pereira e Cáceres, governador de Mato Grosso no período. Sua fundação à margem esquerda do Rio Paraguai, teve como principal intuito a defesa dos limites territoriais português, o estabelecimento da via fluvial com conexão a cidade de São Paulo e a interlocução das relações comerciais entre Vila Bela da Santíssima Trindade e Cuiabá (CÁCERES, 2010).

Em 1874 pela Lei Provincial nº3 passou a ser denominada São Luiz de Cáceres, sendo elevada à categoria de cidade e sede municipal. A cidade passou a ser nominada apenas a Cáceres no ano de 1938 pelo Decreto-Lei Estadual nº 208 (IBGE, 2018).

O processo de ocupação teve como base as formas bandeirantes caracterizada no período de disputas e negociações entre os impérios português e espanhol (LACERDA, 2011). Desta forma a ocupação de vilas e povoados visavam assegurar a posse de terras e defesa política e territorial (CHAVES, 2011).

No estado de Mato Grosso os rios foram de grande importância na apropriação do espaço. Os corpos hídricos foram essenciais para a exploração do continente americano, com o tratado de Madri em 1750, foi estabelecido os territórios portugueses e espanhóis, no entanto o rio Paraguai possibilitou aos portugueses a expansão de suas terras além dos seus domínios (LEANDRO; ANDRADE; BINDANDI, 2013).

O nascimento da cidade de Cáceres ocorreu nas proximidades do rio Paraguai, onde as primeiras casas e estabelecimentos comerciais foram estabelecidas as margens do rio, em detrimento da necessidade de água para consumo e das relações mercadejas (SOUZA, 2012).

Ao passar de um século desde a sua fundação ocorreram poucas mudanças. O grande diferencial era a fazenda Jacobina que apresentava importante papel na produção e na economia local. Após a segunda metade do século XX, a cidade passou por mudanças, principalmente após a inauguração da ponte Marechal Rondon na década de 1960 sobre o rio Paraguai, a qual

possibilitou a ligação com as demais cidades além do rio o que permitiu a alteração da fisionomia social e econômica, principalmente com as melhorias ocorridas nas rodovias (CÁCERES, 2010).

As condições ambientais atuais se devem principalmente as formas de uso da terra (figura 05), frutos das configurações econômicas e sociais. Partindo desse pressuposto torna-se de extrema importância conhecer os dados populacionais, bem como os seus reflexos na configuração da paisagem urbana.

A evolução da população no município vem aumentando lentamente, segundo dados do IBGE (2018) no último censo demográfico em 2010 era de 87.942 habitantes com estimativa de 91.271 para o ano de 2017 e com demografia de 3,61 habitantes/km².

A taxa de urbanização alcança 87,1% onde a população urbana no ano de 2010 alcançava 76.568 e a rural 11.374 habitantes. O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Cáceres encontrava-se em 0,708. Já o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ano de 2015 atingia 4,3 para os anos finais do ensino fundamental (SEPLAN, 2017).

O Produto Interno Bruto (PIB) de 1.421.643 reais em 2014. Onde as atividades desenvolvidas caracterizada pelo setor de serviços com 51,7%, seguido pela administração pública com 28,3%, agropecuária com 10,3% e indústria com 9,7% (SEPLAN, 2017).

O funcionamento do setor econômico predomina o setor terciário com 97% em 2014. As empresas privadas representavam 95,5% sendo desta, o montante de 93,7% de microempresas, e as empresas públicas com 4,5% de representatividade (SEPLAN, 2014).

As empresas estão distribuídas diferentemente nos bairros, sendo o bairro Centro com 42,9%, Cavalhada com 5,9%, Jardim São Luiz com o montante de 5,4% e Vila Mariana com 3,8% os que continham mais empresas no ano de 2014 (SEPLAN, 2014).

Segundo Alcântara (2010) a produção diária gerada na cidade para o ano de 2010 era de 39 toneladas diárias, a qual era destinada ao lixão, o que segundo a autora poderia causar progressiva degradação ambiental, isso em decorrência das proximidades da área ao córrego Piraputangas.

Grande parte dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Cáceres e destinados ao lixão municipal, eram compostos por matéria orgânica (60%), plásticos rígidos (8,23%) e plásticos maleáveis e papelão (4,93%) segundo

estudo de Alcântara para o ano de 2010. A autora ainda ressalta que os volumes de materiais plásticos e ferrosos não são maiores devido a coleta feita por catadores informais.

Valer salientar que os dados antes expostos eram correspondentes aos anos de 2009-2010 quando a população segundo o IBGE (2018) era de 87.942 habitantes, número este estimado em 93.882 habitantes para o ano de 2018. Esse aumento possivelmente também fora somado ao montante de resíduos produzidos e descartados.

A evolução da paisagem urbana em Cáceres ocorreu de forma lenta, no entanto nas últimas décadas a expansão urbana tem tomado a direção oposta ao rio de forma rápida e desordenada se caracterizando de forma plana, com poucas estruturas verticais (CÁCERES, 2010).

Para se compreender a evolução da paisagem, bem como as pressões exercidas pela atividade antrópica no ambiente, se torna de grande importância as análises do uso da terra, conforme exposto por Anderson (1979) essas informações são necessárias para ações de planejamento, bem como identificar áreas de pressões futuras e estimativas de ações para melhorar uso da terra.

Seguindo estas primícias, buscou estabelecer quatro classes de principais de uso/ocupação da terra na área urbana de Cáceres, baseando-se nas afirmações de Anderson (1979) de que cada pesquisa tem uma necessidade de estipulação dessas classes especificamente. Foram então definidas como Edificações, Vegetação, Áreas úmidas e Áreas mistas (figura 05).

áreas de uso industrial (Distrito Industrial, ZPE), polo de saúde (concentração de hospital, clínicas e laboratórios, etc.), áreas de serviços institucionais públicos (quartel, setor jurídico, etc.), e setores de comércio e serviços distribuídos principalmente as margens das avenidas principais. Vale ressaltar as áreas centrais com partes tombadas importantes no contexto patrimônio-cultural (CÁCERES, 2010).

Baseado em Anderson (1979) aferiu-se a seguintes classes: a classe definida como Edificações as quais abrangem as áreas construídas, podendo ser áreas de recreação, instalações públicas, residências, comércios entre outros. Nesta, é onde há uma maior intervenção antrópica devido ao elevado grau de ocupação e maior circulação de pessoas. A classe Vegetação é composta pela presença de vegetação arbórea e arbustiva predominantemente considerando que se trata da composição vegetacional do Cerrado/Pantanal.

As Áreas úmidas são aquelas as quais onde há uma grande disponibilidade hídrica, seja por pequenos canais fluviais, poças de água, nascentes, bem como áreas onde o lençol freático apresenta-se próximo a superfície, cabe aqui ressaltar que a imagem a qual foi submetida a classificação era correspondente ao mês de janeiro, período que grande disponibilidade pluviométrica, o que pode explicar a notável espacialização desta classe no perímetro.

E por último, a classe nominada como Áreas mistas que podem conter tanto obras de engenharia como resquícios de vegetação, a esta, corresponde áreas de vegetação rasteira, como gramíneas, solos expostos, ruas e estradas sem pavimentação asfáltica, pequenas edificações, pequenas áreas de plantio de culturas diversas, etc.

4.1.2 Caracterização do meio físico

No que diz respeito a geologia, o predomínio é da Formação Pantanal e Aluviões Atuais conforme a figura 06 demonstra. A Formação Pantanal é formada por sedimentos arenosos, sílticos-argilosos e argilo-arenosos e areno-conglo-meráticos semiconsolidados e inconsolidados, localmente impregnações ferruginosas e salinas (CAMARGO, 2011).

As características da Formação Pantanal, são encontradas comumente em planícies de inundação e seus depósitos são grande maioria recentes,

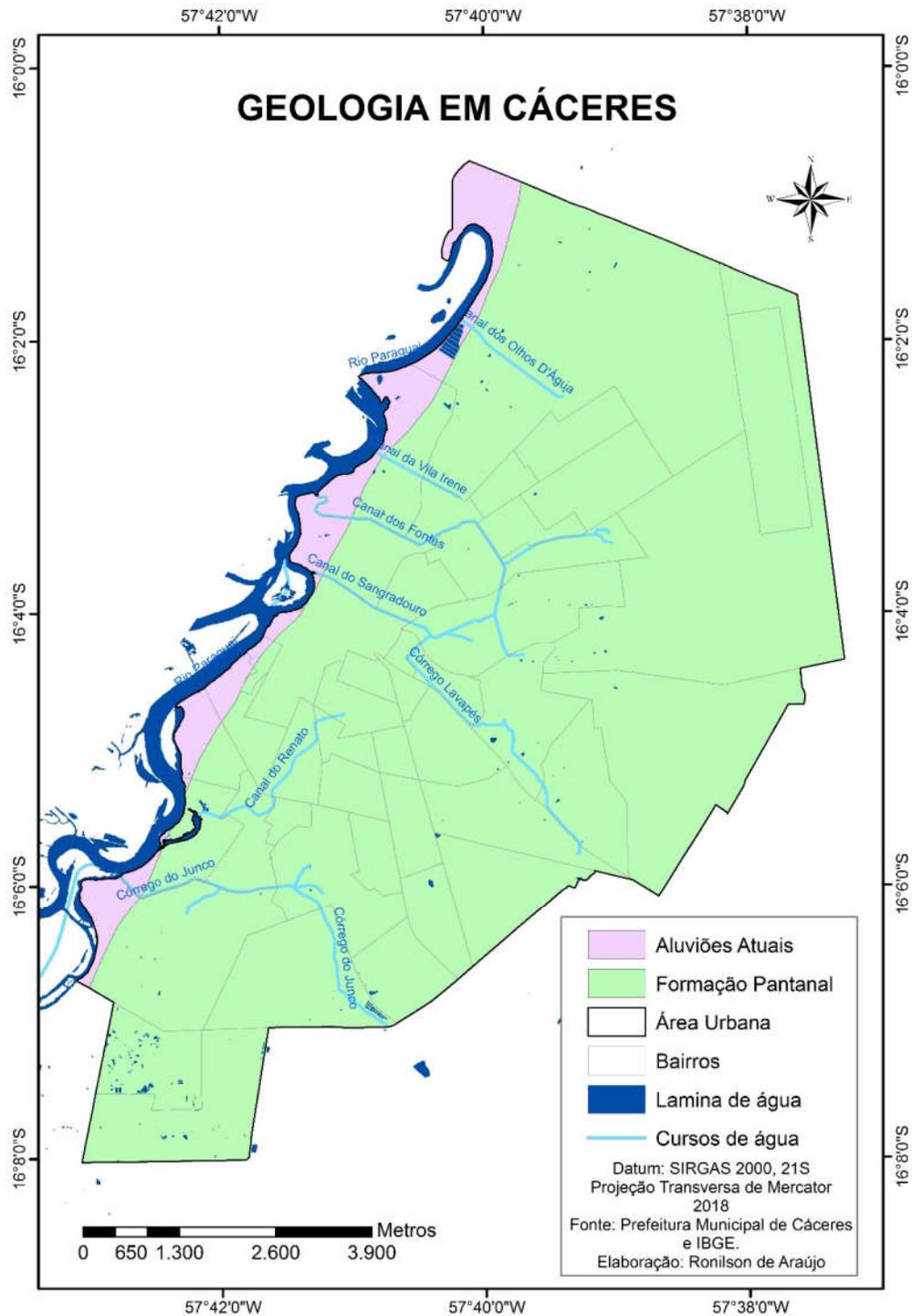
formados em distintos períodos do Quaternário. A espessura da Formação é variável em função da irregularidade do seu embasamento rochoso que sustenta os depósitos sedimentares e por se encontrar em processo de desenvolvimento até os dias atuais, se torna de difícil precisão na datação (RADAMBRASIL, 1982).

A Formação Pantanal de acordo com RADAMBRASIL (1982) é dividida em três unidades/níveis de processo sedimentares, sendo a unidade ínfima representada pela antiga planície aluvial constituída por sedimentos de caráter arenosos e conglomeráticos encontrados em proximidades de rochas do período pré-cenozoico.

A unidade média é composta pela planície aluvial sub-recente a qual possui maior abrangência em extensão. Sua constituição é formada por pelíticos e coincidem com as áreas periodicamente inundáveis.

E a unidade superior à qual é composta por aluviões atuais, que possui a constituição areno-siltosa onde os Aluviões atuais são compostos por materiais inconsolidados em processo deposicional encontrados nos terraços e nas planícies fluviais que estão relativas às calhas dos rios principais (RADAMBRASIL, 1982; SANTOS, 2013).

Figura 06. Geologia na cidade de Cáceres



Fonte: Autor (2018).

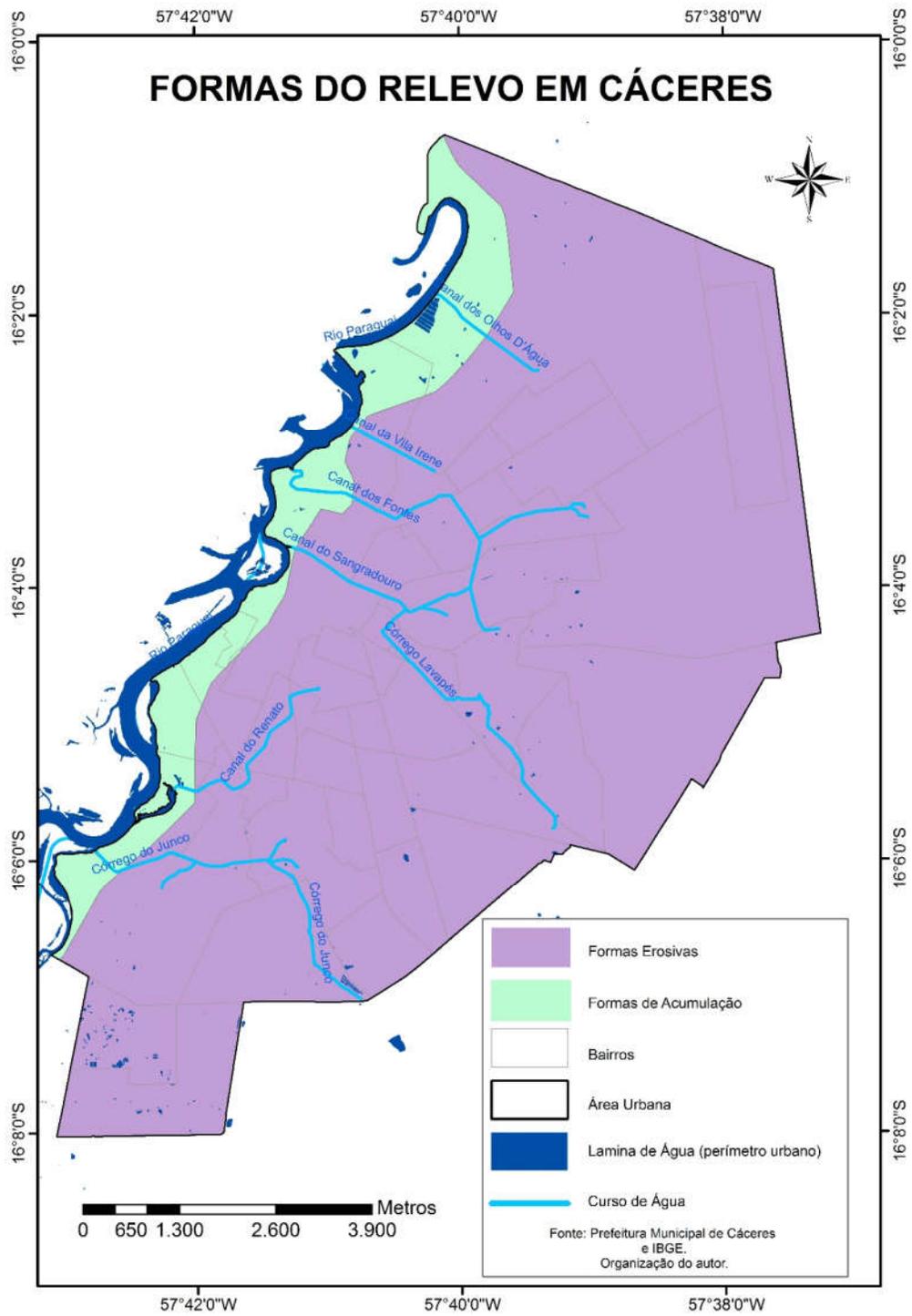
A forma de dissecação corresponde a forma de acumulação da Planície Fluvial, com área aplanada resultante de acumulação fluvial, periódica ou

permanentemente alagada e morfoescultura dos sedimentos da Bacia do Paraguai e Planície Fluvial do Paraguai (CAMARGO, 2011) *vide* figura 07.

Onde são correspondentes as formas erosivas a Depressão do rio Paraguai, a qual consiste a uma grande área rebaixada em contorno a Província Serrana e as bordas dos Planaltos dos Parecis e Guimarães. Na área em estudo esta unidade é compreendida pelas superfícies recobertas por sedimentos recentes (RADAMBRASIL, 1982).

Já as formas de acumulação são compreendidas pelas Planícies e Pantanais Mato-Grossenses, sendo abrangidas na área do estudo nas porções próximas ao Rio Paraguai. Esta unidade é circundada pela Depressão do Rio Paraguai de forma quase contínua. É compreendida por uma ampla superfície de acumulação com topografia plana e sujeita a acumulação a qual a rede de drenagem é disposta pelo rio Paraguai (op. cit.).

Figura 07. Formas de relevo na cidade de Cáceres



Fonte: Autor (2018).

Os solos encontrados na região do Pantanal matogrossense pertencem a subordem com solos halomórficos (aspectos de salinização e alcalinização), solos hidromórficos (saturado por água ou umidade excessiva) e solos calcimórficos (alta concentração de carbonatos) conforme classificação americana de 1949 (CUNHA, 1980).

Os solos encontrados segundo Camargo (2011), no perímetro urbano de Cáceres conforme a figura 08, correspondem aos Neossolos e Latossolos, juntamente com os Gleissolos (RADAMBRASIL, 1982):

Os Neossolos são solos pouco desenvolvidos, constituídos principalmente por material mineral ou por materiais orgânicos em menor espessura que 20 cm. Não apresentam horizonte B diagnóstico. Os Neossolos Flúvicos são solos que se derivaram de sedimentos aluviais e que dispõem de caráter flúvico. Horizonte glei ou horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados abundantes. Os encontrados na área de estudos segundo Camargo são do tipo Neossolo Flúvico Eutrófico, este, conforme Embrapa (2006), são solos com argila com baixa atividade ($T < 27$ cmolc/kg de argila) e com saturação por bases também baixa ($V < 50\%$) isso em grande parte dos 120 cm iniciais do solo (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2014).

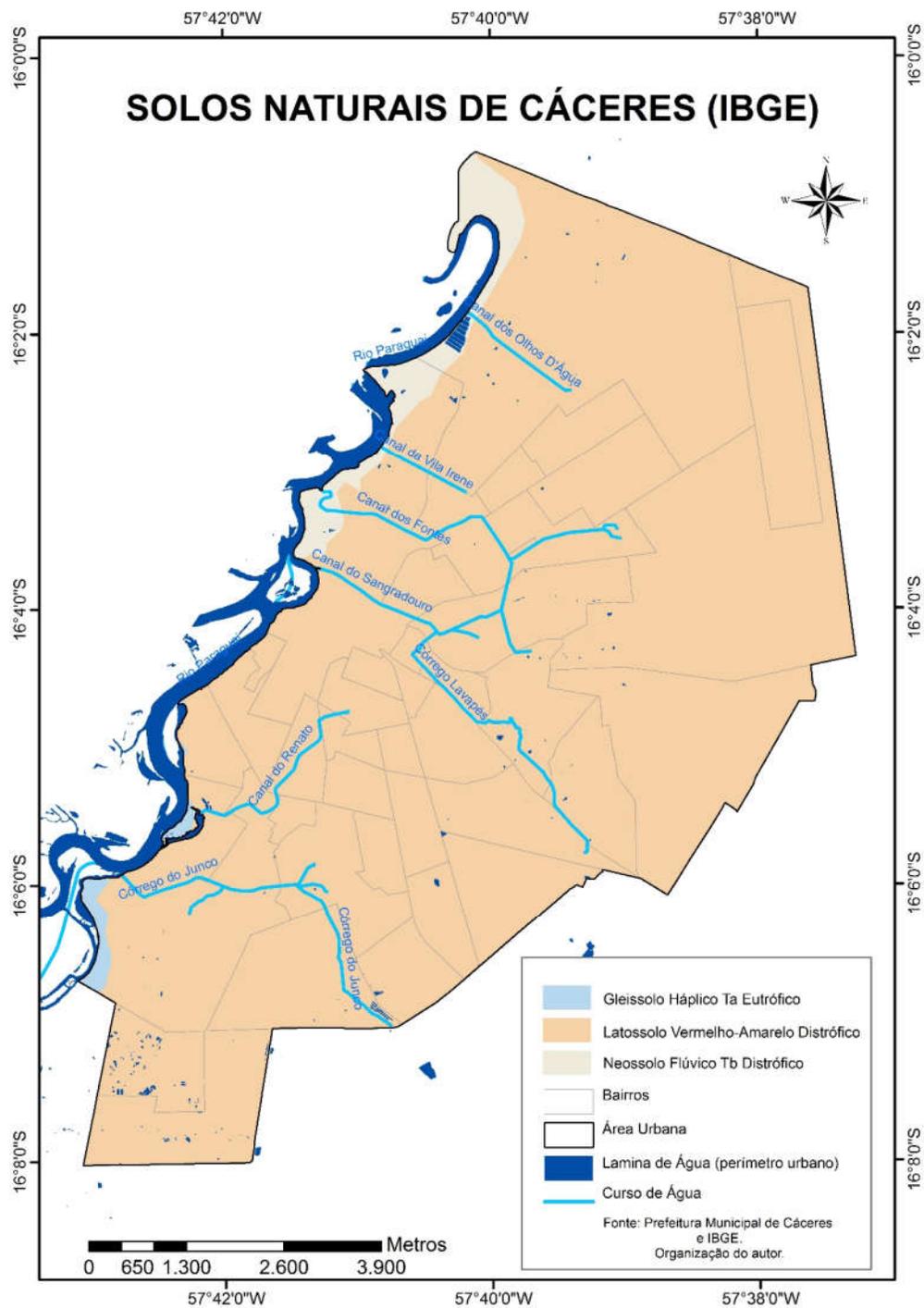
Os Latossolos apresentam o horizonte B latossólico, horizontes subsuperficial com uniformidade na cor e textura. São profundos e bem drenados e geralmente muito pobres, distribuídos nas antigas superfícies erosivas, sedimentos e terraços fluviais antigos. Ostentam alta concentração de argilominerais como os óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. Sua textura é bastante variável e geralmente são de baixa fertilidade. São ainda em geral, fortemente ácidos e com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2014).

Na área de estudo o encontrado trata-se do Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico que possui como característica principal a saturação por bases baixas ($v < 50\%$) e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 180g/kg a $< 360g/kg$ em grande parte dos 100 cm iniciais do horizonte B (EMBRAPA, 2006).

Os Gleissolos possuem constituição material por minerais onde o horizonte glei inicia-se imediatamente abaixo dos horizontes A ou E ou em horizonte hístico com medidas inferiores a 40 cm de espessura, sem horizonte vértico ou horizonte B textural acima do horizonte glei, com textura concomitantemente por areia ou areia franca (EMBRAPA, 2006).

No perímetro urbano de Cáceres segundo o RadamBrasil (1982) constituem os Gleissolos Háptico Ta Eutrófico, que segundo a Embrapa (2006), solos com argilas com atividades alta ($T > 27$ cmolc/kg de argila) e alta saturação por bases ($V > 50\%$) em grande parte dos 100cm iniciais da superfície do solo.

Figura 08. Solos naturais segundo IBGE na cidade de Cáceres
(Escala 1:1.500.000).



Fonte: Autor (2018).

A vegetação da área da pesquisa de acordo com RADAMBRASIL (1982) são pertencentes a Formação Savânica e a Formações Florestais, sendo respectivamente a Savana Arbórea Aberta pertencentes a primeira e as Florestas Aluviais à Formações Florestais.

No entanto, as afirmações de Camargo (2011) trazem apenas o predomínio das Formações Ripárias a qual abrange a Floresta Aluvial e traz o uso antrópico como a maior ocupação existente na área, podendo estar envolvido nessa classe o uso urbano, a agricultura, reflorestamento, entre outros.

Dentro da Formação Savânica ou Cerrado ocorre o predomínio na área da pesquisa, a Savana Arborizada que corresponde a formação natural ou antropizada onde em sua constituição fisionômica não ultrapassa a dois metros de altura e distribuída de forma rala e por gramininóides distribuída continuamente que estão sujeitas a presença de fogo anual, são caracteristicamente, plantas lenhosas, com galhos e troncos retorcidos e com folhas grandes (CAMARGO, 2011; IBGE, 2012).

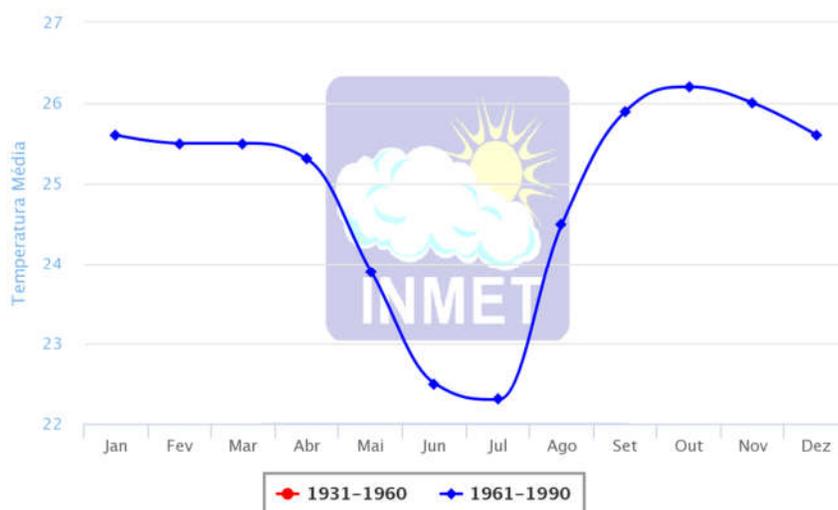
Já as Florestas Aluviais, que pertencem as Formações Ripárias, ocorrem nos solos de origem aluviais ocorrentes em planícies fluviais. Sua constituição florística é pouco diversificada devido à alta saturação decorrente dos regimes hídricos, se destaca a presença de higrófilas (CAMARGO, 2011; IBGE, 2012).

Parte dos remanescentes de florestas encontradas no perímetro urbano, correspondem a Formações Justafluviais que também fazem parte das Formações Ripárias, compreendendo diversas formas de vegetação associadas a cursos d'água denominada Veredas, Mata de Brejo, Floresta de Galeria ou Floresta Ciliar. A vereda apresenta fisionomia campestre combinadas com espécies arbóreas da palmeira Buriti e ocorre no entorno das nascentes. A floresta de galeria ou floresta ciliar é a floresta formada por árvores em faixa marginal à rede de drenagem. Quando em esfera florestal as formações justafluviais mostram-se bem desenvolvidas com fisionomia semelhante à de florestas com as quais se assemelham, tornando-se difícil a discriminação no mapeamento (CAMARGO, 2011; IBGE, 2012).

Com base nas afirmações anteriores, é possível estabelecer que a composição da vegetação é respectivamente pertencente a Formação Savânica ou Cerrado e devido com a forte influência dos corpos hídricos há também a presença das Formações Ripárias.

No que diz respeito ao clima caracteriza-se como mesotérmico subúmido das depressões e pantanais, com temperatura média anual (figura 09) entre 25,1°C a 26°C. No mês de julho o clima tende a se tornar mais ameno com temperatura média de 19,1°C, em janeiro é o mais que registram maiores temperaturas podendo alcançar 40°C. A pluviosidade encontra-se entre 1300-1400 milímetros anuais, com 8 meses seco sendo de abril a novembro (CAMARGO, 2011; IBGE, 2018).

Figura 09. Temperatura média INMET.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação 83405 Cáceres.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS NA CIDADE DE CÁCERES

Este tópico tem como objetivo identificar e analisar os atributos físico-químicos e morfológicos do solo de amostras coletadas no perímetro urbano da cidade de Cáceres. Para tal classificação considerou tanto a proposta da Embrapa (2018) como a de Curcio, Lima e Giarola (2004). Já que a maioria dos perfis, mesmo com o processo de antropossolização há ainda registros da gênese dos solos naturais em graus diferentes de alteração.

Embrapa (2018, p. 61), considera como horizonte A antrópico aquele “horizonte formado ou modificado pelo homem pelo uso prolongado, seja como lugar de residência, de descarte ou de cultivo, no qual haja sinal de adições [...]”. Ou seja, a classificação comum trata a presença de camadas antrópicas como horizonte antrópico e não os definem como Antropossolos. Já aplicando a

proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004), torna-se possível definir determinado solo como Antropossolo a partir de 40 cm de camada/horizonte de origem antrópica.

Desta forma, tais prerrogativas permitem aplicar ambas classificações simultaneamente, nesta pesquisa buscou identificar quais solos deram origem aos Antropossolos encontrados, embora evidente o processo de antropossolização ainda existem registros dos antigos solos naturais antes encontrados nos locais.

A localização nos bairros dos respectivos pontos dentre nove pontos elementos por ordem de coleta foram (tabela 03):

Tabela 03. Pontos por bairros

Ponto 01 (P01)	Residencial Universitário	16° 5'25.40"S e 57°38'32.70"O
Ponto 02 (P02)	Vila Mariana	16° 4'47.16"S e 57°41'6.82"O
Ponto 03 (P03)	Lava Pés	16° 4'29.90"S e 57°40'28.70"O
Ponto 04 (P04)	Vila Irene	16° 3'25.52"S e 57°40'29.41"O
Ponto 05 (P05)	Vila Real	16° 6'44.80"S e 57°41'36.26"O
Ponto 06 (P06)	Olhos D' Água	16° 4'6.54"S e 57°40'58.74"O
Ponto 07 (P07)	Centro	16° 2'11.83"S e 57°38'8.89"O
Ponto 08 (P08)	Cavanhada I	16° 3'43.05"S e 57°41'2.26"O
Ponto 09 (P09)	Centro	16° 4'3.41"S e 57°41'19.35"O

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A descrição morfológica geral completa correspondente a cada ponto se encontra em anexo no item apêndices.

Os solos encontrados na área da pesquisa foram classificados pelo autor seguindo a proposta e os parâmetros de classificação de solos da Embrapa (2006). Sendo assim, cada solo foi classificado e ordenado na tabela (04) a seguir, juntamente com as imagens correspondentes a cada perfil.

Tabela 04. Classificação dos solos do perímetro urbano de Cáceres.

Pontos	Classes	Imagem
P01	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico	 <p>A vertical photograph of a soil profile. A white ruler is placed vertically in the center of the soil pit, with markings from 0 to 40 cm. The soil is dark reddish-brown and appears to have a relatively uniform texture throughout the visible depth.</p>
P02	GLEISSOLO Háptico Ta eutrófico típico	 <p>A vertical photograph of a soil profile. A white ruler is placed vertically in the center of the soil pit, with markings from 0 to 50 cm. The soil is a lighter brown color and shows some horizontal layering or mottling, particularly in the upper half of the profile.</p>

P03

PLINTOSSOLO Háplico
distrófico típico



P04

PLINTOSSOLO Háplico
distrófico típico



P05

LATOSSOLO VERMELHO-
AMARELO eutrófico típico



P06

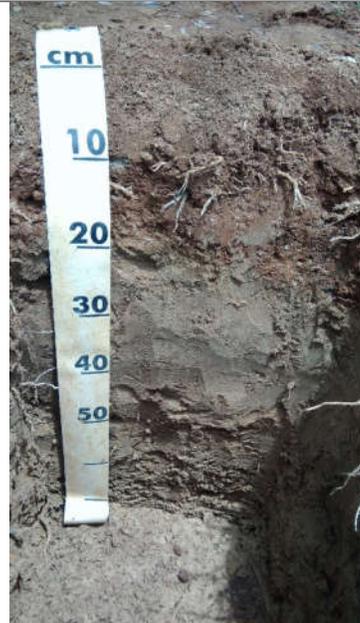
PLINTOSSOLO Háplico
distrófico típico



P07 LATOSSOLO BRUNO distrófico
típico



P08 GLEISSOLO Háplico Ta
eutrófico típico



P09

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico



Fonte: Perfis elaborado pelo autor, entre dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

Os solos encontrados nos pontos selecionado no perímetro urbano de Cáceres pertencem às classes conforme exposto na tabela (05) a seguir. Para fins de organização e melhor entendimento, cada classe de solo teve sua sigla nominada de acordo com Embrapa (2018) onde as letras correspondem a classe e ao número do perfil, mesmo nos perfis correspondentes ao Antropossolos adotou as siglas expostas, visando facilitar a conexão entre solos naturais e antropossolos e permitindo a nomenclatura por perfil.

Tabela 05. Classes de solos em Cáceres

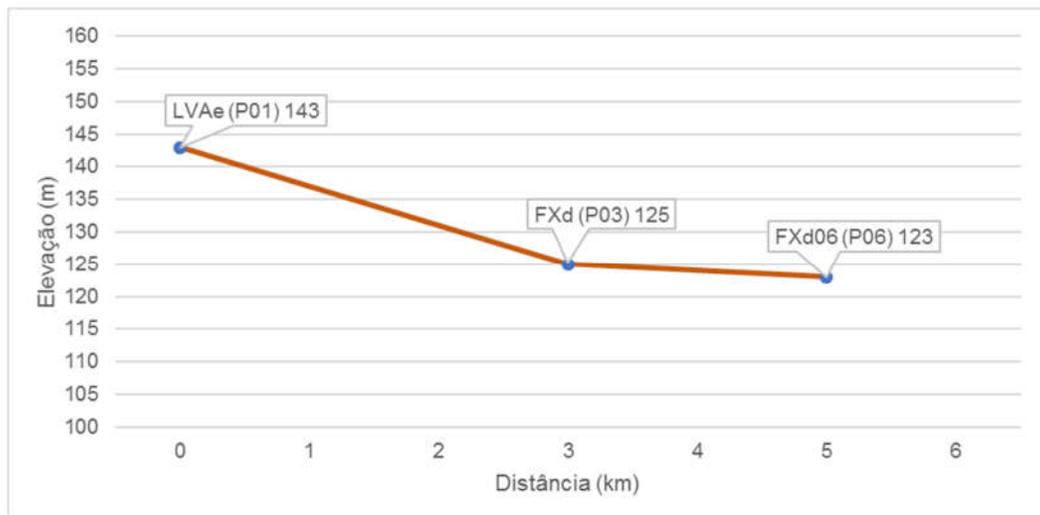
Classe	Pontos	Siglas
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico (LVAe)	P01 – P05 – P09	LVA01 – LVA05 – LVA09
LATOSSOLO BRUNO distrófico típico (LVAd)	P07	LB07
GLEISSOLO Háptico Ta eutrófico típico (GXve)	P02 – P08	GX02 – GX08
PLINTOSSOLO Háptico distrófico típico (FXd)	P03 – P04 – P06	FX03 – FX04 – FX06

Fonte: Autor (2018).

Os Latossolos foram encontrados nas áreas distribuídos por todo o perímetro urbano, sendo nas partes mais altas a maior ocorrência. Os Gleissolos foram encontrados nas áreas com altitudes menores entorno de 124 a 125 metros. E os Plintossolos foram encontrados também em regiões de baixa elevação quando comparadas as demais.

Os dados referentes a elevação podem ser observados nas figuras a seguir (10, 11 e 12) onde foram norteados pela ideia de coleta seguindo três transectos em direções distintas no perímetro urbano.

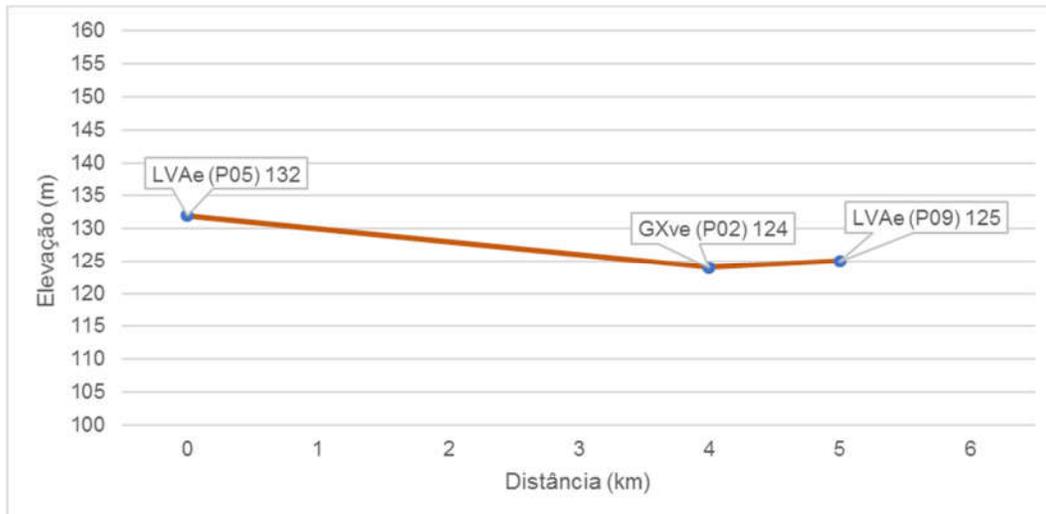
Figura 10. Transecto 01 com diferenciação de altitude.



LVAe – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico. FXd – Plintossolo Háptico distrófico.

Fonte: Autor (2018).

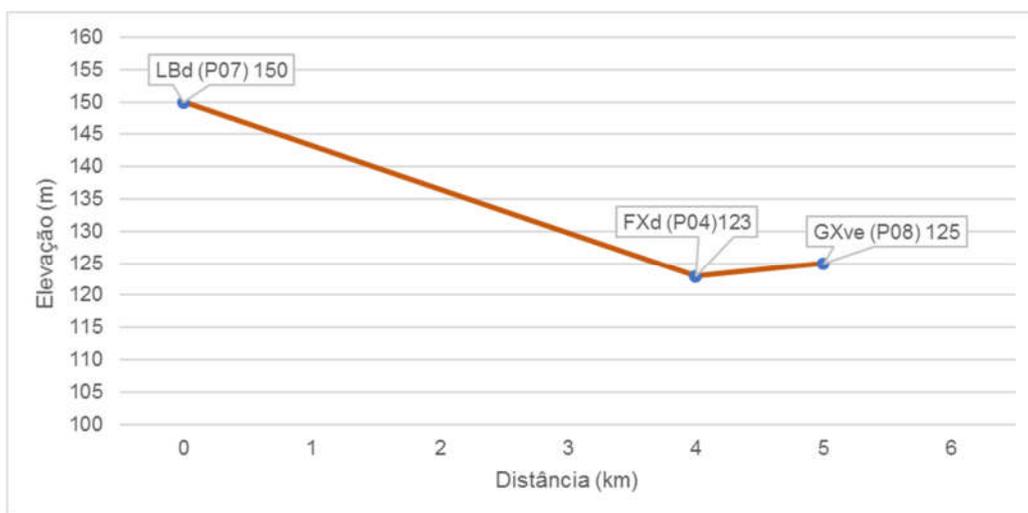
Figura 11. Transecto 02 com diferenciação de altitude.



LVAe – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico. GXve – Gleissolo Háptico Ta eutrófico.

Fonte: Autor (2018).

Figura 12. Transecto 03 com diferenciação de altitude.



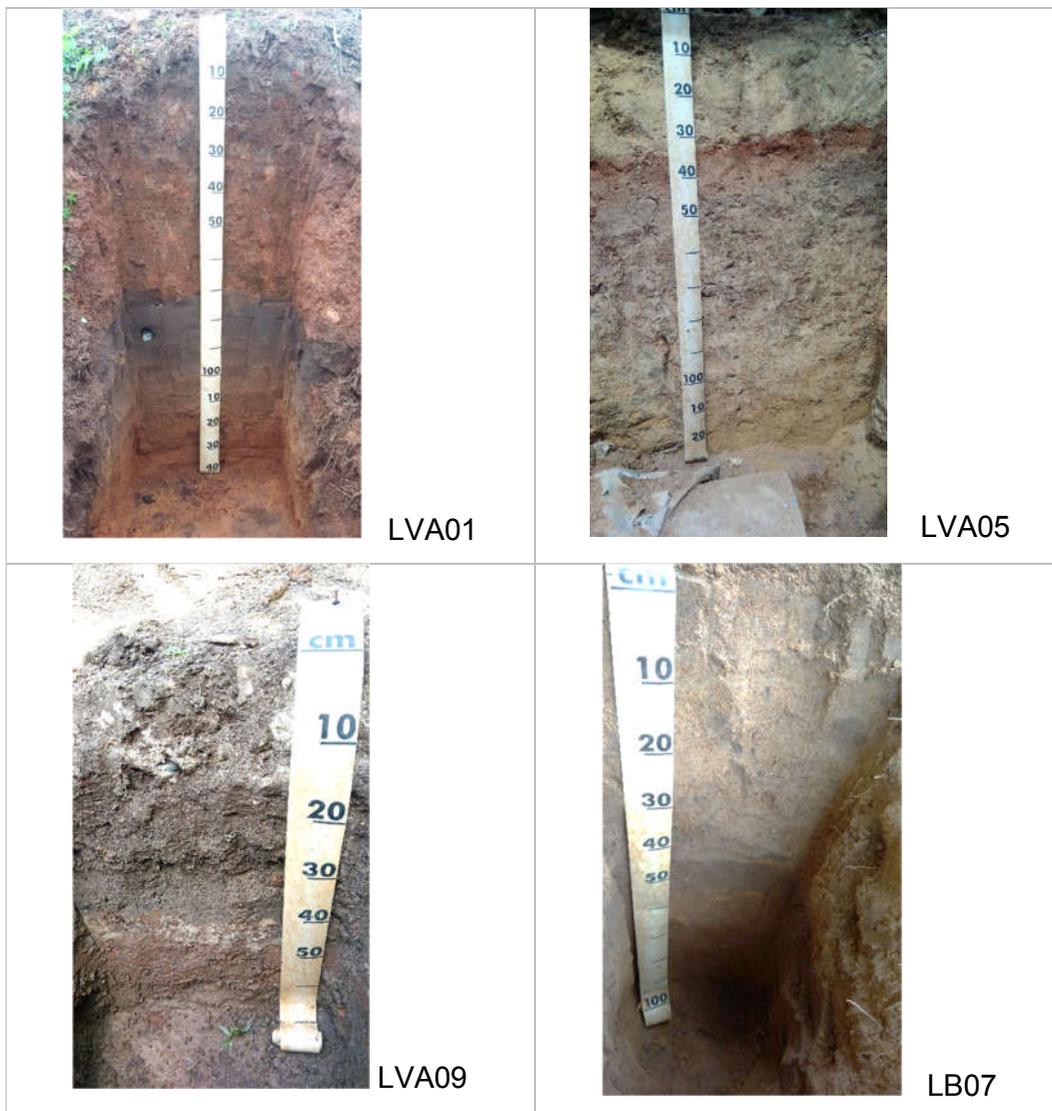
LBd – Latossolo Bruno distrófico. FXd – Plintossolo Háptico distrófico. GXve – Gleissolo Háptico Ta eutrófico.

Fonte: Autor (2018).

A gênese dos Latossolos é calcada no intenso processo de intemperismo. Os encontrados na Formação Pantanal, sofreram alterações pedogenéticas a partir dos depósitos sedimentares com a transformação dos minerais primários, mais resistentes, em minerais secundários, as argilas. Portanto, os Latossolos observados (figura 13), são derivados de antigos terraços fluviais, que hoje

correspondem a relevos planos sob diversas condições de uso e ocupações humanas. (RADAMBRASIL 1982; EMBRAPA, 2006).

Figura 13. Sequência de perfis de solos descritos como Latossolos.



Fonte: Perfis descrito pelo autor, entre dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

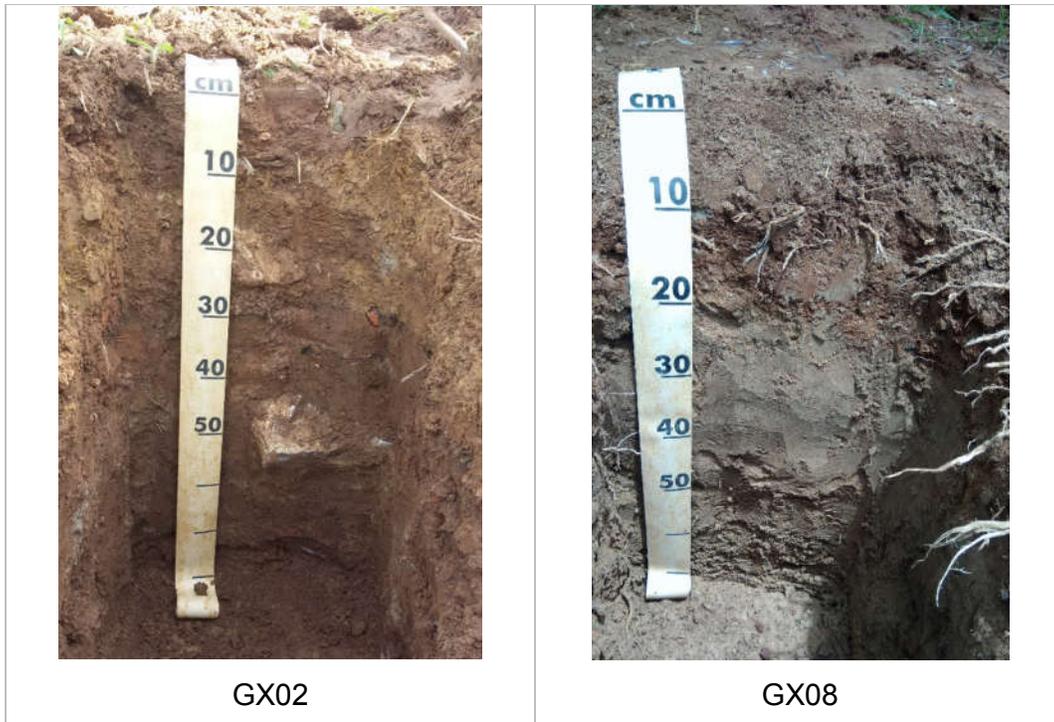
Os Gleissolos encontrados na Formação Pantanal (RADAMBRASIL, 1982), ocorrem nas proximidades aos corpos hídricos presentes na área de estudo (figura 14), onde apresentam forte gleização ocorrida em decorrência da redução de compostos férricos, podendo também ser fruto da flutuação do lençol freático (EMBRAPA, 2006).

Esses solos ocorrem devido a periodicidade da saturação por água, por se tratarem de áreas de baixa declividade e altitude em comparação aos demais,

encontram-se suscetíveis as condições hidromórficas conforme expõem Embrapa (2006).

Vale ressaltar as características *sui generis* no GX02, são fruto de ação antrópica, sendo um solo proveniente de depósito de materiais tecnogênicos o que garante a este perfil certa peculiaridade em sua morfologia.

Figura 14. Sequência de perfis de solos descritos como Gleissolos.

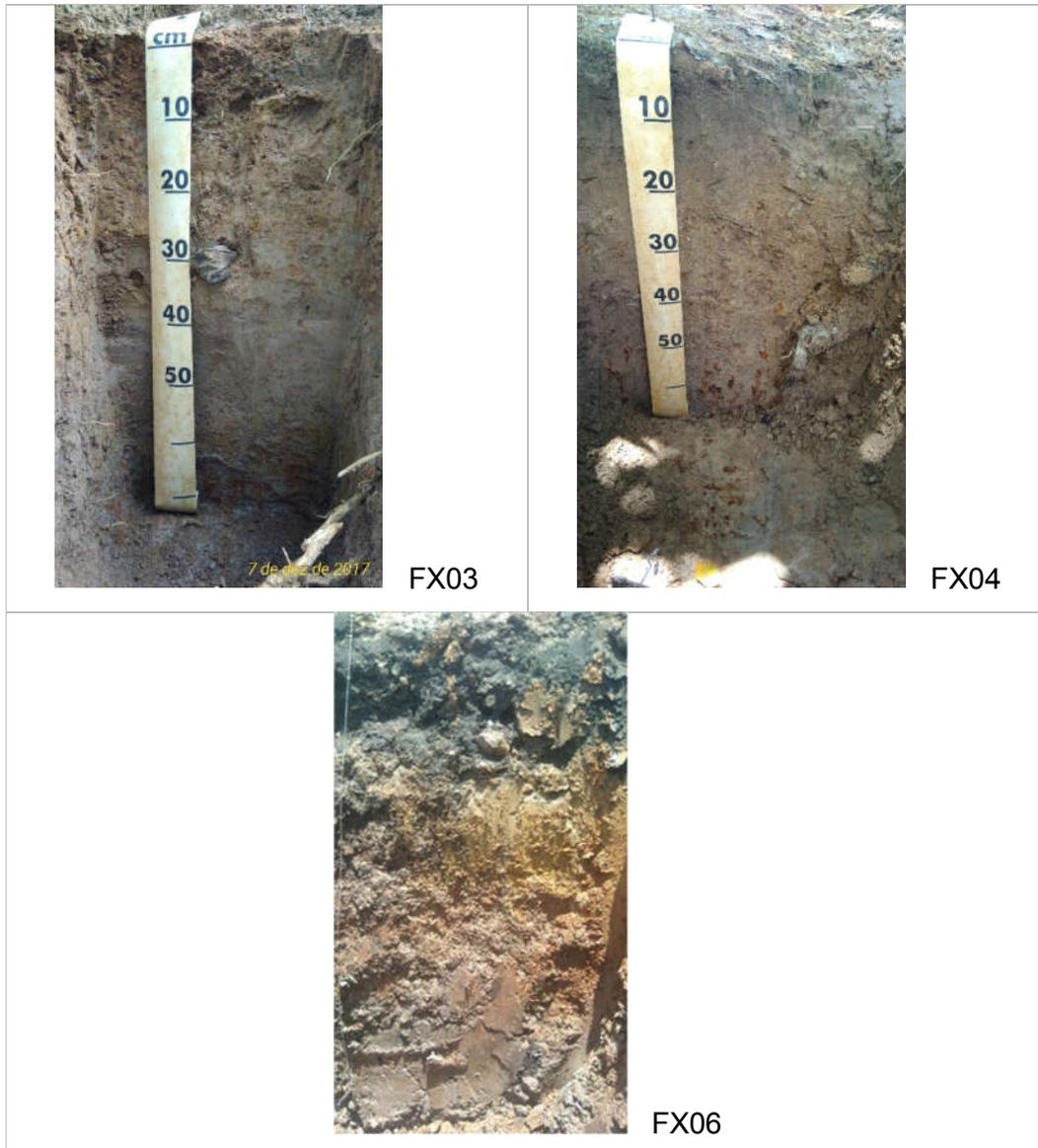


Fonte: Perfis descrito pelo autor, entre dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

Os Plintossolos (figura 15) foram identificados nas áreas de menores declividades, sendo o PX03 as proximidades do Córrego Lavapés. A ocorrência desses solos se dá devido as restrições a percolação da água, sendo encontrados em áreas de excessiva umidade temporariamente, apresentando a plintização com presença de petroplintita ou não (EMBRAPA, 2006).

Na área de estudo estes solos foram encontrados nas áreas de relevo plano, no entanto baixo, onde o nível do lençol freático nos períodos sazonais se apresenta flutuante.

Figura 15. Sequência de perfis de solos descritos como Plintossolos.



Fonte: Perfis descrito pelo autor, em janeiro de 2018.

Quanto as formas de uso encontradas sobre cada classe de solo, variam das formas mais intensas as mais comuns, conforme a tabela 06. Tais formas de uso resultam em diferentes configurações nas características encontradas, e, conforme as exposições de Santos (2015) o homem em espaços de alta concentração de atividades tem se tornado um agente pedológico produzindo intensa ação na pedosfera.

Tabela 06. Tipos de uso/ocupação do solo nos perfis estudados.

Classes	Sigla/Ponto	Elevação (m)	Uso atual	Fotos
Latossolo	LVA01	143	Cultivo de milho e mandioca	
	LVA05	132	Gramíneas diversas	
	LB07	150	Loteamento urbano ocupado por gramíneas	
	LVA09	125	Estacionamento de veículos	
Gleissolo	GX02	124	Depósito de entulho e lixo	
	GX08	125	Solo exposto com presença de gramíneas	
Plintossolo	FX03	125	Solo exposto com presença de gramíneas	

FX04	123	Loteamento urbano ocupado por gramíneas	
FX06	123	Construção civil	

Fonte: Autor, entre dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

A tabela (07) a seguir, apresenta uma síntese detalhada dos aspectos morfológicos encontrados em cada perfil, seguindo os parâmetros observados em campo com base em Santos et. al. (2005).

Tabela 07. Descrição morfológica dos perfis.

Hor.	Prof. (cm)	Cor		Drena.	Textu.	Estrutura	Consistência		
		Seco	Úmido				Seca	Úmida	Molhada
Ponto 01 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C. A.	0-70	2,5YR 3/6	2,5 YR 3/4	BD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	Ma	F	NPI, NPe
A	70-95	2,5YR 3/2	2,5YR 2,5/2	BD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	LiD	F	NPI, NPe
AB	95-115	2,5YR 5/6	2,5YR 4/4	BD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	LiD	F	NPI, NPe
Bw	115-140	5YR 6/6	5YR 4/6	BD	FrAr	Fr, MPaMG, G	LiD	F	NPI, NPe
Ponto 02 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico									
Appf	0-12	2,5YR 4/4	2,5YR 2,5/3	ImDaMD	FrSi	Fr, MPaMG, BS	LiD	Fi	MPI, Pe
ACgf	12-30	2,5YR 5/4	2,5YR 2,5/3	ImDaMD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	LiD	Fi	MPI, Pe
Cgf	30-80	2,5YR 5/1	2,5YR 3/3	ImDaMD	FrSi	Fr, MPaMG, BS	LiD	Fi	MPI, Pe
Ponto 03 – Plintossolo Háptico distrófico típico									
C1f	0-30	2,5YR 6/3	2,5YR 5/3	ImD	FrSi	Fr, PaM, BS	Ma	F	PI, Pe
C2gf	30-44	5YR 7/1	5YR 4/2	ImD	FrAr	Fr, PaM, BS	LiD	F	LiPI, LiPe
C3fg	44-70	5YR 6/4	5YR 5/3	ImD	FrSi	Fr, PaM, BS	LiD	F	LiPI, LiPe
Ponto 04 – Plintossolo Háptico distrófico típico									
Ap	0-15	5YR 6/1	5YR 2,5/2	MD	ArFr	Fr, MPaMG, BS	Fr	F	LPI, Pe
AB	15-25	5YR 6/1	5YR 4/2	MD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	Fr	F	PI, Pe
Bgfc	25-70	5YR 7/1	5YR 5/2	MD	FrAr	F, MP, G	MD	Fi	PI, Pe
Ponto 05 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C.A 1	0-07	2,5YR 4/4	2,5YR 3/3	BD	ArFr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
C.A 2	07-30	5YR 6/6	5YR 5/6	BD	FrAr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
C.A 3	30-45	2,5YR 4/6	2,5YR 2,5/4	BD	ArFr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
Apu	45-58	2,5YR 5/3	5YR 3/4	BD	ArFr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
AB	58-100	5YR 6/8	5YR 4/6	BD	FrAr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
Bw	100-130	5YR 6/6	2,5YR 4/6	BD	FrAr	M, MPaMG, BS	DaMD	F	PI, LiPe
Ponto 06 - Plintossolo Háptico distrófico típico									
C. A	0-40	5YR 2,5/1	5YR 2,5/1	MD	FrAr	Fr, MPaM, BSeG	Ma	F	NPI, NPe
Au	40-55	7,5YR 7/6	5YR 4/6	MD	FrSi	M, MPaG, BS	LiD	Fi	LiPI, LiPe
BA	55-60	7,5YR 6/4	7,5YR 5/6	MD	FrSi	M, Me, BS	LiD	Fi	LiPI, Pe
Bf	60-110	7,5YR 5/2	7,5YR 4/4	MD	FrSi	M, MPaMG, BS	LiD	F	LiPI, LiPe
Ponto 07 – Latossolo Bruno distrófico típico									
C. A	0-47	7,5YR 6/4	7,5YR 4/3	BD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	Ma	F	NPI, NPe
Ab	47-60	7,5YR 4/2	7,5YR 2,5/3	BD	ArFr	M, MPaMG, BS	LiD	F	NPI, NPe
Bw	60-100	7,5YR 5/4	7,5YR 4/6	BD	FrAr	M, MPaMG, BS	Ma	F	LiPI, LiPe
Ponto 08 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico									
C. A	0-26	5YR 4/4	5YR 3/4	MMD	FrAr	Fr, MPaM, BS	Ma	F	LiPI, LPe
Ab	26-40	7,5YR 7/2	7,5YR 5/3	MMD	ArFr	Fr, MP, G	MD	F	LiPI, NPe
AB	40-53	7,5YR 7/2	7,5YR 4/4	MMD	FrAr	Fr, MP, G	MD	F	LiPI, Pe
Bg	53-75	7,5YR 8/2	7,5YR 4/6	MMD	FrAr	Fr, MP, G	MD	F	LiPI, Pe
Ponto 09 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C.A 1	0-40	7,5YR 5/1	7,5YR 2,5/1	BD	FrAr	Fr, Me, BSaG	Ma	F	NPI, NPe
C.A 2	40-49	7,5 YR 6/2	7,5YR 4/2	BD	FrAr	Fr, MPaMG, BS	Ma	F	NPI, NPe
Ab	49-58	7,5YR 6/3	7,5YR 4/4	BD	FrSi	M, MPaMG, BS	Ma	F	PI, Pe
Bw	58-70	7,5YR 7/2	7,5YR 5/2	BD	FrSi	M, MPaMG, BS	Ma	F	PI, Pe

Baseado em Santos et al. (2005). Drenagem: BD – bem drenado, ImD – imperfeitamente drenado, MMD – muito mal drenado, MD – mal drenado. Textura: FrAr – franco-arenosa, FrSi – franco-siltosa, ArFr – areia-franca. Estrutura: Fr – fraca, M – moderada, MP – muito pequena, Me

– média, MG – muito grande, BS – blocos subangulares, G – granular. Consistência: seca; Ma – macia, LiD – ligeiramente dura, MD – muito dura, D – dura, úmida; F – firme, Fr – friável, molhada; NPI – não plástica, PI – plástica, LiPI – ligeiramente plástica, NPe – não pegajosa, Pe – pegajosa, LiPe – ligeiramente pegajosa. C.A – Camada Antrópica.
Fonte: Autor, entre dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

Os Latossolos encontrados apresentam grau evoluído de desenvolvimento em concordância com as descrições de Embrapa (2006) para esta classe. Mesmo com a presença de evidências de alterações antropogênicas a permeabilização nesses solos consiste em bem drenados, com texturas que variam entre, em grande maioria, franco-arenosa e franco-siltosa.

As estruturas encontradas correspondem a blocos subangulares os quais apresentam diversificações entre superfícies arredondadas e planas com a presença de diversos vértices arredondados (SANTOS et al, 2005). A consistência friável garante a esses solos a boa drenagem antes exposta, o que conforme Sousa (2014) possibilita a percolação de forma vertical da água.

As cores encontradas variam de perfil para perfil, sendo as cores mais escuras no horizonte A. Em B desde vermelho-amarelado a bruno, estando os matizes entre 2,5YR a 7,5YR. O que é resultante dos óxidos e hidróxidos de ferro condicionados pelo regime hidrológico e das condições de drenagem, as cores apresentam certa homogeneidade em sua distribuição em cada perfil (KER, 1997; EMBRAPA, 2006).

Os Gleissolos correspondem aos solos hidromórficos, sua constituição é ocasionada pela saturação de água, permanentemente ou sazonal. Sendo caracterizado pelo elevado grau de gleização, originários de sedimentos sujeitos a influência hídrica (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2014) nos pontos em questão, no GX02 a proximidade com o córrego Canal do Renato, garante a esse solo as condições hidromórficas necessárias para seu enquadramento como tal, já no GX08 o fator preponderante se deve a elevação no nível do lençol freático.

Em suma, são solos imperfeitamente drenados a muito mal drenado o que caracteriza a estrutura em blocos subangulares e granulares e textura areia-franca, franco-arenosa e ocorrendo também a franco-siltosa sendo esta última uma evidencia da natureza sedimentar originária de acordo com Guimarães et al. (2013).

O processo de gleização garante a coloração acinzentada e/ou mosqueado em decorrência da solubilização e redução do ferro (EMBRAPA, 2006; GUIMARÃES et al. 2013). Os matizes encontrados foram 2,5YR a 5YR

nos horizontes superficiais e 2,5YR a 7,5YR nos horizontes subsequentes o que pode relacionar-se com o acúmulo de óxidos de ferro em concordância com Coelho et al. (2005).

Os Plintossolos correspondem aos solos que dispõem do horizonte plíntico, a qual apresenta mosqueados acima de 20% em volume (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2018), em ambas ocorrências essa asserção se torna válida.

A presença dos mosqueados e das concentrações ferruginosas se dão em decorrência das variações sazonais do lençol freático, sendo o processo constituído por mobilização, transporte e concentração em períodos úmidos seguido pela oxidação de argilas ricas em ferro e alumínio no período seco (MOREIRA; OLIVEIRA, 2008).

Os matizes encontrados se caracterizam entre 2,5YR a 5YR nos horizontes superficiais e 5YR nos horizontes diagnósticos (EMBRAPA, 2018), e drenagens de mal drenados e imperfeitamente drenados. Tais características de drenagem ocasionam a lenta remoção da água do solo, garantindo a permanência de água em período considerável do ano (SANTOS, 2005). As texturas encontradas foram franco-siltosa e areia-franca nos horizontes superficiais e franco-siltosa e franco-arenosa nos subsequentes.

Com estruturas em blocos subangulares fracos entre muito pequenas a muito grande e consistência úmida friável. Única exceção encontrada se deu no horizonte Bfgc do FX04, onde apresenta estrutura granular muito pequena, quando seca apresentou consistência muito dura, já úmida firme.

4.2.1 Caracterização física

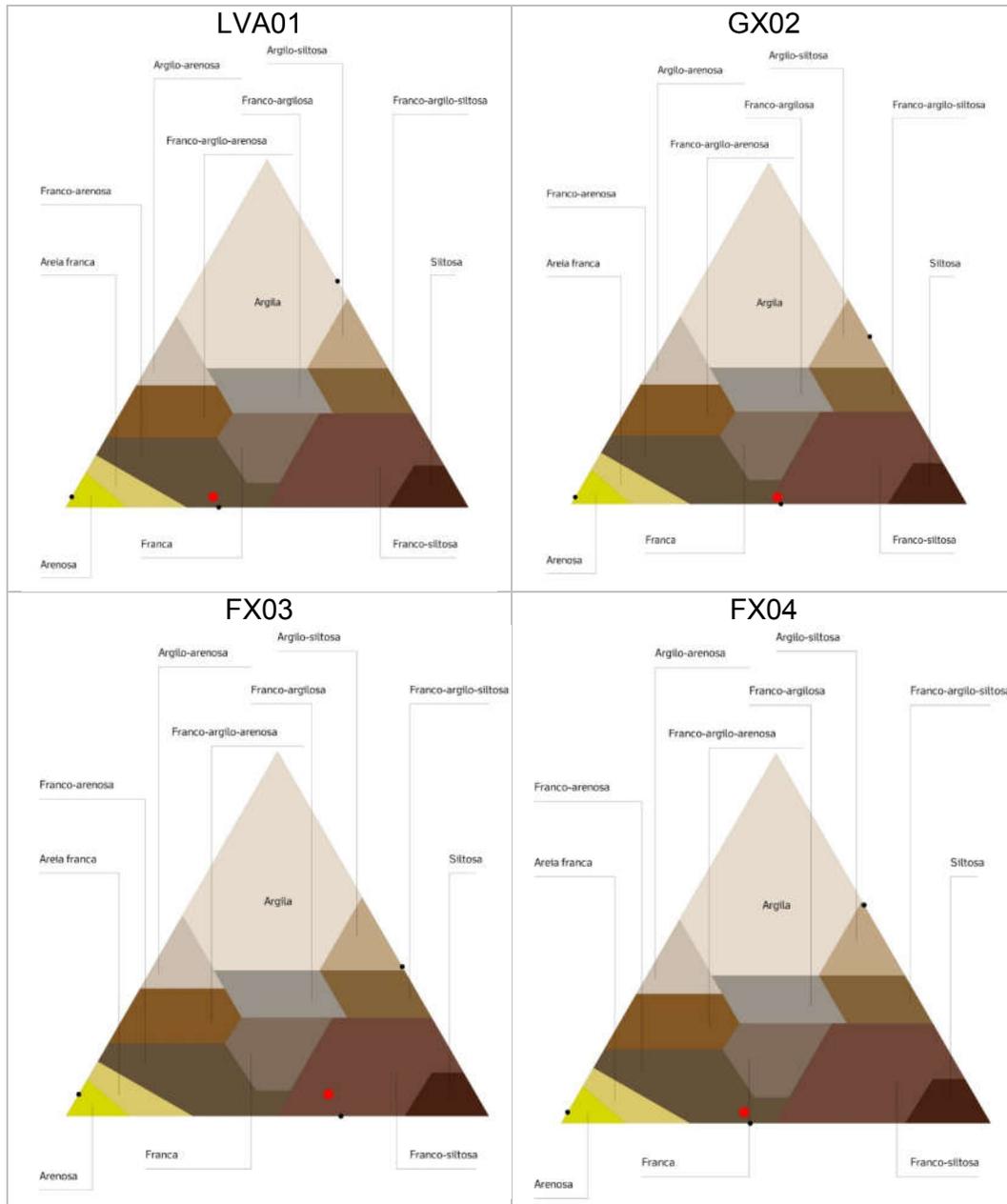
As frações granulométricas do solo definem a textura do mesmo, sendo as areias as mais grossas e o silte e argilas as porções mais finas. A constituição dos solos geralmente se dá por mais de uma fração, o que leva a diferentes combinações de areia, silte e argila que podem ser definidas pelo Triângulo Textural (SANTOS et al, 2005).

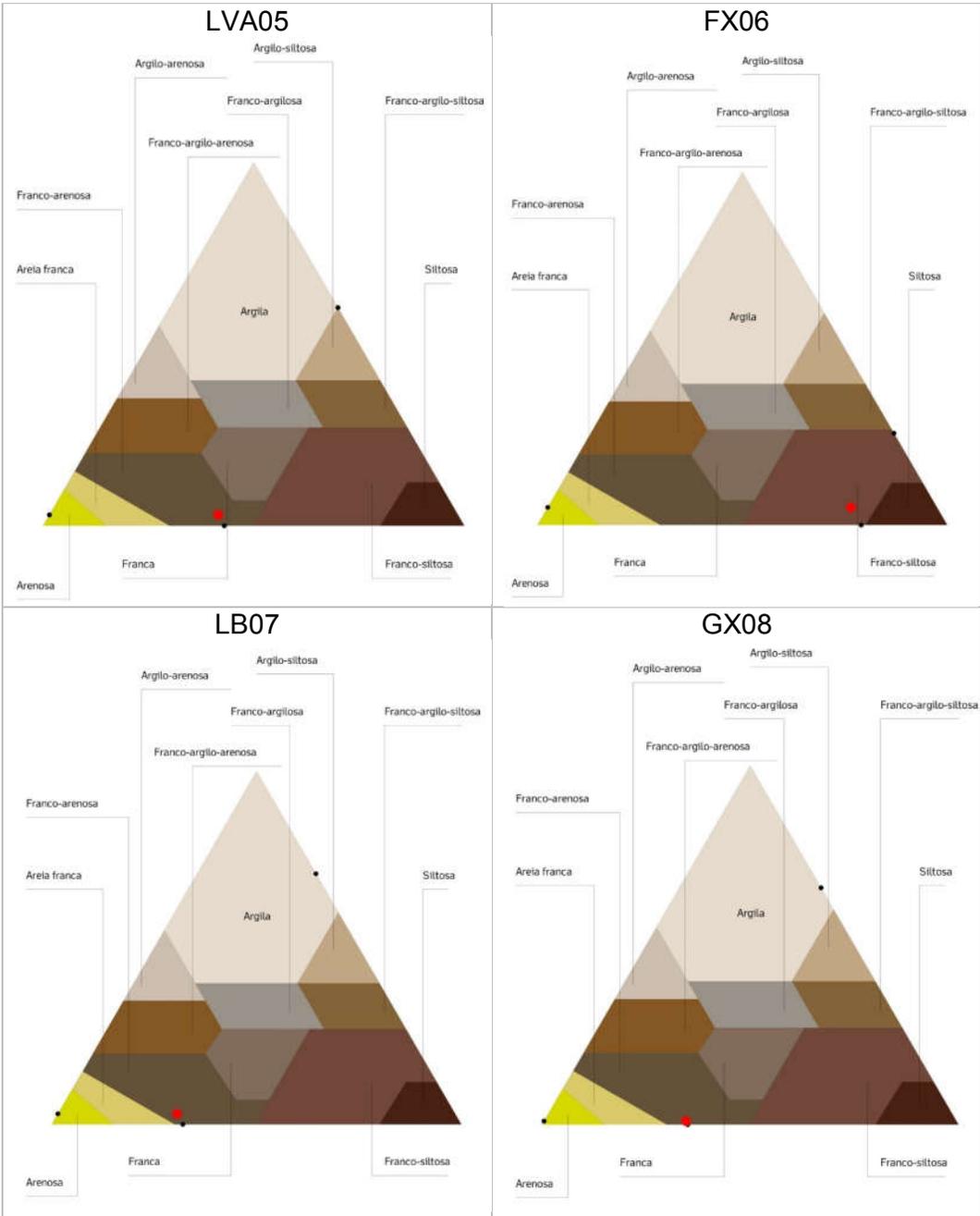
O conceito de textura é utilizado para delinear a granulometria das frações menores a 2 milímetros (mm) de diâmetro de solo. A descrição destas porções se dá em $g.kg^{-1}$ em várias partículas discriminadas por tamanho, a determinação seguida nesta pesquisa foi a mais detalhada sendo definidas de acordo com IBGE (2007) em mm de diâmetros: argilas <0,002 (mm), silte 0,002

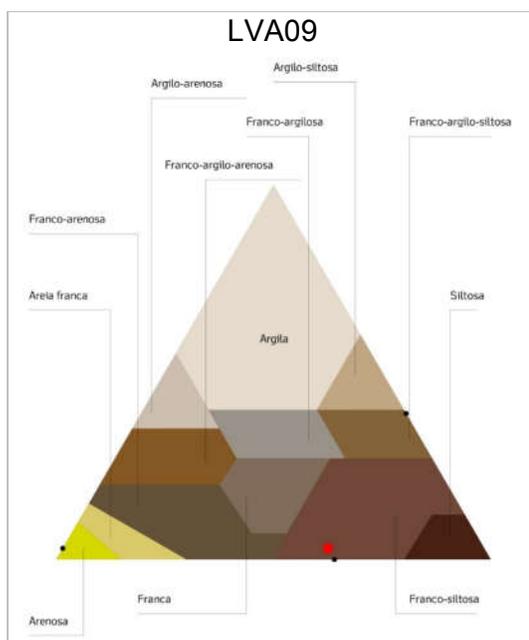
a <0,05, areia muito fina 0,05 a <0,1, areia fina 0,01 a <0,25, areia média 0,25 a <0,5, areia grossa 0,5 a <1 e areia muito grossa 1 a <2.

Os respectivos Triângulos Texturais, obtidos pelo aplicativo “Triângulo Textural” fornecido pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) baseado pelo modelo EUA, onde foram lançados os dados no aplicativo dos horizontes diagnósticos de cada ponto se encontram na figura (17) a seguir:

Figura 16. Triângulos texturais por perfis.







Fonte: Aplicativo Triângulo textural da SBCS com dados do autor (2018).

O tamanho das partículas dos solos pode interferir diretamente nas propriedades dos solos, segundo Reinert e Reichert (2006). As texturas encontradas nos perfis foram franco-arenosa, franco-siltosa e areia-franca. Sendo a franco-arenosa (tabela 08) a com maior predominância, podendo ser definidos como Solos Francos, com textura moderadamente grosseiras e pertencentes a classe textural franco arenosas. O conceito de franco pode ser entendido como uma mistura de areia, silte e argila em frações similares, não significando que as proporções sejam iguais, mas que não se distinguem o suficiente para ser caracterizada como pertencente a classe textural específica (EMBRAPA, 2006).

Tabela 08. Descrição física dos pontos por amostras.

Horiz.	Prof. Cm	Areia g.kg				Silte Muito fina	Argila g.kg	Classe Textural	
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina				
Ponto 01 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C. A	0-70	0,02	0,36	0,53	3,13	7,64	7,72	0,60	FrAr
A	70-95	0,09	0,42	0,60	3,34	9,16	5,99	0,39	FrAr
AB	95-115	0,11	0,39	0,48	0,06	11,15	7,21	0,61	FrAr
Bw	115-140	0,07	0,35	0,49	2,92	8,54	7,08	0,56	FrAr
Ponto 02 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico									
Apgf	0-12	0,26	0,41	0,50	0,01	7,26	11,06	0,50	FrSi
ACgf	12-30	0,06	0,44	0,76	2,83	6,12	9,33	0,46	FrAr
Cgf	30-80	0,05	0,44	0,63	0,01	8,31	10,12	0,43	FrSi
Ponto 03 – Plintossolo Háptico distrófico típico									
C1f	0-30	0,08	0,53	0,53	0,04	7,78	10,29	0,76	FrSi
C2gf	30-44	0,08	0,69	0,82	2,68	6,40	8,81	0,53	FrAr

C3fg	44-70	0,04	0,28	0,33	1,40	4,89	11,97	1,11	FrSi
Ponto 04 – Plintossolo Háptico distrófico típico									
Ap	0-15	0,02	0,15	0,68	6,01	6,83	5,54	0,29	FrSi
AB	15-25	0	0,14	0,60	11,36	12,20	6,61	0,44	FrAr
Bgfc	25-70	0,02	0,14	0,50	9,23	10,61	8,15	0,51	FrAr
Ponto 05 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C.A 1	0-07	0,25	0,71	0,81	0,01	13,08	4,97	0,18	ArFr
C.A 2	07-30	0,04	0,38	0,64	3,68	8,20	6,77	0,30	FrAr
C.A 3	30-45	0,10	0,47	0,67	4,07	9,96	4,48	0,23	ArFr
Apu	45-58	0,09	0,38	0,54	0,04	12,44	6,17	0,35	ArFr
AB	58-100	0,08	0,37	0,56	3,58	8,25	6,60	0,57	FrAr
Bw	100-130	0,07	0,31	0,41	0,01	10,63	8,00	0,58	FrAr
Ponto 06 - Plintossolo Háptico distrófico típico									
C. A	0-40	0,23	0,65	0,90	4,37	6,46	7,15	0,24	FrAr
Au	40-55	0,09	0,31	0,57	2,44	3,76	12,39	0,45	FrSi
BA	55-60	0,11	0,23	0,35	1,42	2,68	14,58	0,64	FrSi
Bf	60-110	0,18	0,47	0,26	0,92	2,29	14,87	1,02	FrSi
Ponto 07 – Latossolo Bruno distrófico típico									
C. A	0-47	0,07	0,38	0,71	3,85	8,01	6,49	0,48	FrAr
Ab	47-60	0,06	0,58	0,87	0,05	13,31	4,14	0,38	ArFr
Bw	60-100	0,04	0,45	0,76	2,05	10,29	5,83	0,55	FrAr
Ponto 08 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico									
C. A	0-26	0,61	0,99	1,24	3,89	6,89	6,18	0,19	FrAr
Ab	26-40	0,04	0,34	1,19	4,20	8,39	5,65	0,18	ArFr
AB	40-53	0,05	0,38	1,11	3,86	8,61	5,78	0,21	FrAr
Bg	53-75	0,06	0,36	1,10	3,75	8,12	6,39	0,24	FrAr
Ponto 09 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico									
C.A 1	0-40	0,16	0,87	1,31	4,34	6,25	6,89	0,17	FrAr
C.A 2	40-49	0,04	0,40	1,08	5,53	6,63	6,07	0,26	FrAr
Ab	49-58	0,06	0,33	0,68	3,06	5,22	10,13	0,47	FrSi
Bw	58-70	0,06	0,53	0,99	2,11	3,56	12,22	0,53	FrSi

Textura: FrAr – franco-arenosa, FrSi – franco-siltosa, ArFr - areia-franca. C.A – Camada Antrópica.

Fonte: Autor, fevereiro de 2018.

Nos solos franco-arenosos predominam as areias, as quais possuem propriedades acima de 70% do seu material constituinte. Estes tendem a apresentar maior estabilidade estrutural quando coberto por vegetação natural podendo dispor de maior desagregação em solo descoberto (WOHLENBERG, et al. 2004).

No bioma Cerrado, existem áreas expressivas desses solos com tais propriedades, o uso de forma impropriedade tende a degradar de forma significativa não só as propriedades físicas como também química, diminuindo a saúde produtiva dos mesmos (CASTRO; HERNANI, 2015). Por se tratar de área urbana, as preocupações tendem a ser maiores, tendo em vista o intenso e variável uso.

A textura franco-siltosa reflete diretamente na estabilidade dos mesmos, quando na presença de água mais suscetível a degradação natural. Estes solos quando em presença de vegetação mais desenvolvidas podem apresentar maior

condutividade hidráulica, o inverso também pode acontecer quando o uso é mais ativo, prejudicando assim sua capacidade de condução hídrica (PINHEIRO; TEIREIRA, 2009).

Por se tratar de solos antrópicos a variação de classes texturais nos perfis estudados, variam bastante entre si, havendo diversificações até mesmo dentro de um mesmo ponto, isso se deve aos diferentes processos de ocupação e uso as quais estes solos estão sujeitos.

4.2.2 Caracterização química

As análises químicas dos solos possibilitam estipular a capacidade de fornecer ao ambiente elementos químicos, bem como entender a atividade química de cada paisagem, podendo delimitar o fluxo dessas partículas entre cada ambiente (SOUSA, 2014).

Na tabela (09) a seguir encontram-se a descrição dos resultados das análises químicas de rotina para os parâmetros pH em H₂O e CaCl, fósforo (P), potássio (K), Ca+Mg, cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), matéria orgânica (M.O), soma de bases (S), capacidade de trocas catiônicas (CTC), saturação por bases (V), Al Saturados. A discussão dos dados encontrados segue como base as exposições feitas por Ribeiro et al. (1999) por meio da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 5ª Aproximação.

Tabela 09. Descrição química dos pontos por amostras.

Hor.	Prof. cm	Ph		P mg/dm ³	K	Ca+Mg g	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O g/dm ³	S cmolc/dm ³	CTC	V %	Al Sat u.
		H ₂ O	CaCl												
Ponto 01 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico															
C. A	0-70	5,5	4,9	1,5	0,07	1,7	1,4	0,3	0,0	1,8	14	1,77	3,57	50	0
A	70-95	5,4	4,8	1,7	0,12	1,8	1,2	0,6	0,0	2,5	24	1,92	4,42	43	0
AB	95-115	5,7	5,1	1,0	0,15	1,5	1,1	0,4	0,0	1,5	12	1,65	3,15	52	0
Bw	115-140	6,0	5,5	0,5	0,08	1,3	0,9	0,4	0,0	1,3	7	1,38	2,68	51	0
Ponto 02 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico															
Apgf	0-12	7,5	7,0	29,7	0,46	4,5	3,3	1,2	0,0	1,0	33	4,96	5,96	83	0
ACgf	12-30	7,5	7,0	26,6	0,07	3,3	2,9	0,4	0,0	1,0	14	3,37	4,37	77	0
Cgf	30-80	7,5	7,0	35,3	0,39	4,7	3,7	1,0	0,0	0,8	28	5,09	5,89	86	0
Ponto 03 – Plintossolo Háptico distrófico típico															
C1f	0-30	4,6	4,1	1,0	0,08	2,0	1,4	0,6	1,7	3,8	11	2,08	5,88	35	45
C2gf	30-44	4,6	3,9	0,7	0,04	0,9	0,7	0,2	1,1	2,8	7	0,94	3,74	25	54
C3fg	44-70	4,9	3,9	0,2	0,04	1,4	0,9	0,5	3,8	6,6	6	1,44	8,04	18	73
Ponto 04 – Plintossolo Háptico distrófico típico															
Ap	0-15	6,3	5,7	0,7	0,37	1,8	1,4	0,4	0,0	1,3	16	2,17	3,47	63	0
AB	15-25	5,5	4,7	1,2	0,25	1,5	1,0	0,5	0,1	1,8	10	1,75	3,55	49	5
Bgfc	25-70	5,0	4,0	1,0	0,21	0,7	0,5	0,2	1,5	2,8	6	0,91	3,71	25	62
Ponto 05 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico															
C.A 1	0-07	8,3	7,7	9,6	0,28	3,4	2,8	0,6	0,0	0,8	27	3,68	4,48	82	0
C.A 2	07-30	7,9	7,1	0,7	0,47	1,8	1,3	0,5	0,0	0,8	11	2,27	3,07	74	0
C.A 3	30-45	7,7	6,8	0,7	0,40	1,6	1,0	0,6	0,0	0,8	9	2,00	2,80	71	0
Apu	45-58	6,5	5,9	0,2	0,18	1,6	1,2	0,4	0,0	1,0	10	1,78	2,78	64	0
AB	58-100	5,4	4,9	0,2	0,06	1,5	1,2	0,3	0,0	1,3	8	1,56	2,86	55	0
Bw	100-130	5,8	5,2	0,2	0,06	1,6	1,1	0,5	0,0	1,3	5	1,66	2,96	56	0
Ponto 06 – Plintossolo Háptico distrófico típico															
C. A	0-40	7,8	7,3	2765,0	0,05	6,7	5,9	0,8	0,0	1,0	84	6,75	7,75	87	0

Au	40-55	7,7	7,0	25,2	0,13	3,3	2,7	0,6	0,0	0,8	6	3,43	4,23	81	0
BA	55-60	7,2	6,2	13,1	0,25	3,9	3,0	0,9	0,0	1,3	5	4,15	5,45	76	0
Bwf	60-110	7,7	6,8	6,0	0,22	3,9	2,9	1,0	0,0	0,8	5	4,12	4,92	84	0
Ponto 07 – Latossolo Bruno distrófico típico															
C. A	0-47	4,9	4,2	1,5	0,03	1,0	0,6	0,4	0,2	2,0	6	1,03	3,03	34	16
Ab	47-60	5,1	4,4	8,6	0,04	1,1	0,8	0,3	0,2	2,0	22	1,14	3,14	36	15
Bw	60-100	5,2	4,4	1,2	0,04	1,0	0,7	0,3	0,2	1,5	8	1,04	2,54	41	16
Ponto 08 – Gleissolo Háptico Ta eutrófico típico															
C. A	0-26	8,1	7,4	11,9	0,10	3,0	2,6	0,4	0,0	0,8	12	3,10	3,90	79	0
Ab	26-40	8,4	7,5	10,3	0,04	1,6	1,1	0,5	0,0	0,8	3	1,64	2,44	67	0
AB	40-53	7,9	7,1	8,9	0,05	1,2	0,9	0,3	0,0	0,8	3	1,25	2,05	61	0
Bg	53-75	7,9	7,2	7,2	0,06	1,8	1,2	0,6	0,0	0,8	3	1,86	2,66	70	0
Ponto 09 – Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico															
C.A 1	0-40	8,0	7,2	3318,0	0,33	4,7	3,9	0,8	0,0	1,3	21	5,03	6,33	79	0
C.A 2	40-49	8,5	7,6	676,0	0,24	2,8	1,9	0,9	0,0	1,0	8	3,04	4,04	75	0
Ab	49-58	7,8	7,1	607,0	0,26	3,5	2,9	0,6	0,0	1,0	7	3,76	4,47	79	0
Bw	58-70	7,7	7,0	192,0	0,26	3,2	2,3	0,9	0,0	1,3	5	3,46	4,76	73	0

C.A – Camada Antrópica.

Fonte: Elaborados pelo autor, parte com auxílio do profissional técnico Danilo (IFMT Campus Cáceres) e parte pela EMPAER – Cáceres, entre os meses de março a maio de 2018.

Os valores do pH encontrados são bastante variados, apresentando valores mais elevados nas camadas superficiais no geral, diminuindo em profundidade. Os resultados encontrados baseando-se em Ribeiro et al. (1999), para os Latossolos os valores em água foram desde acidez média (5,5) a alcalinidade elevada (8,3), os Gleissolos de alcalinidade fraca (7,5) a alcalinidade elevada (8,1) designando solos alcalinos e para os Plintossolos de acidez elevada (4,6) a acidez fraca (6,3) podem caracterizar esses últimos como solos ácidos, em concordância com Embrapa (2006) para esse tipo de solo.

Os teores de M.O. encontrados quando se trata da fertilidade corresponde a muito boa em todos os horizontes superficiais alcançando 84 g/dm³ no perfil mais expressivo, reduzindo significativamente em profundidade alcançando níveis médio 3 g/dm³ no perfil com menor valor (RIBEIRO et al., 1999).

Os índices de P se apresentaram baixos na maioria dos perfis, com exceção no GX02 e GX8 ambos Gleissolos, com níveis médios. Os resultados com níveis mais altos foram encontrados no FX06 e LVA09 pertencentes a classe dos Latossolos principalmente nas camadas antrópicas destes solos.

Conforme as exposições de Ribeiro et al. (1999) a disponibilidade de P elevada torna-se positiva para fins agrícolas, mas considerando que se trata de área urbana onde a produção de resíduos humanos podem aumentar a presença de fósforo principalmente em solos ácidos (ABREU JUNIOR, et al. 2002) ressalta-se ainda que altos índices de P disponíveis nos solos em parceria com processos erosivos tendem a elevar os níveis de eutrofização de corpos hídricos devido a proliferação de algas e microrganismos aquáticos.

Para os valores de K⁺ para os Latossolos apresentaram nas camadas superficiais, no geral, valores maiores com redução em profundidade (SILVA et al., 2000; OLIVEIRA, 2006) assim como nos demais solos. Nestes solos os

valores ficaram caracterizados como baixo. Para os Gleissolos o GX02 apresentou valores alto e o GX8 os valores corresponde a baixos (FRAGA et al., 2009). Já os Plintossolos também ocorrem divergências onde o FX03 revelou padrões baixos e no FX04 e FX06 altos. Castilho et al. (2002) expõe que a presença de K em teores totais se dão devido as condições adversas das frações da granulometria, a qual se correlaciona à conjugação de minerais primários e secundários.

Os índices de Ca se encontram variados entre perfis com concentrações maiores em superfície, variando entre baixo a alto nos Latossolos, altos em Gleissolos e baixos nos Plintossolos. Já o Mg apresentou valores semelhantes no geral níveis médio em cada perfil (RIBEIRO et al., 1999).

As bases trocáveis dispuseram a face eutrófica expresso pela alta saturação por bases ($V > 50\%$) (EMBRAPA, 2018) em sua maioria aos Latossolos e todos os Gleissolos, considerando que se trata de solos com modificações antropogênicas e em concordância com Sousa (2014, p. 80) “[...] a alta fertilidade predomina à medida que o intemperismo é pouco expressivo e, ou a baixa fertilidade predomina a medida que o intemperismo avança”.

Os Plintossolos obtiveram saturações por bases baixas resultando em solos com baixa fertilidade ($V < 50\%$) (EMBRAPA, 2018), considerando que nestes solos a intervenção antrópica foi menor, estaria de acordo com a exposição do autor supracitado. E sendo ainda reflexo dos teores de Al presentes somente nos Plintossolos concentrando-se nos horizontes diagnósticos garantindo a esses solos baixos níveis de fertilidade o que garantem a estes a face distrófica. Exceto no ponto FX06 onde há alta saturação por bases e zero Al.

A CTC e a saturação de alumínio refletem nas peculiaridades antes expostas. Os respectivos valores de CTC foram maiores nos horizontes superficiais em torno de 3,03 a 7,75 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ consideradas baixa e média (RIBEIRO et al., 1999) reduzindo em profundidade. Já a saturação de base em altas percentagens em profundidade alcançando 73% (RIBEIRO et al., 1999).

O comportamento dos nutrientes e suas condições no meio são condicionados pelos fatores bióticos e abióticos. Sendo assim, desde a atividade de organismos vivos do solo, condições hidrológicas, acidez dos solos e atividade antropogênica são estritamente correlatas (NEU, 2005).

Desta forma, na tabela (10) a seguir, podemos visualizar os solos naturais antes descritos que deram origem aos Antropossolos encontrados no momento da pesquisa, expostos logo a seguir.

Tabela 10. Classificação de acordo com as duas propostas utilizadas

Perfis	Solos naturais	Antropossolos
	LATOSSOLO	ANTROPOSSOLO
P01	VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico	SÔMICO Camádico homogêneo eutrófico
P02	GLEISSOLO Háptico Ta eutrófico típico	ANTROPOSSOLO MOBÍLICO Mésclico Áquico Ta eutrófico
P03	PLINTOSSOLO Háptico distrófico típico	ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico Áquico homogêneo distrófico
P04	PLINTOSSOLO Háptico distrófico típico	Não se enquadrou como Antropossolo.
P05	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico	ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico homogêneo eutrófico
P06	PLINTOSSOLO Háptico distrófico típico	ANTROPOSSOLO LÍXICO Órtico Tóxico
P07	LATOSSOLO Bruno distrófico típico	ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico homogêneo distrófico
P08	GLEISSOLO Háptico Ta eutrófico típico	Não se enquadrou como Antropossolo.
P09	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico	ANTROPOSSOLO LÍXICO Órtico Tóxico

Classificações de acordo com Embrapa (2018) e Curcio, Lima e Giarola (2004).

Fonte: Autor (2019).

4.3 CLASSIFICAÇÃO DE ANTROPOSSOLOS EM CÁCERES

Para fins de classificação fora utilizada como base a proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004) onde foram encontradas três principais subordens as quais foram caracterizadas por meio das pesquisas de campo e das análises laboratoriais. Sendo definidas como:

ANTROPOSSOLOS SÔMICOS os quais são constituídos por volumes decorrentes de atividade humana direta, podendo ser depositados ou resultantes de mistura, tanto de outros solos como de solos locais, misturas de parte de rochas, bem como adições de materiais de origem antrópica não prejudicial ao ambiente.

ANTROPOSSOLOS LÍXICOS os quais possuem constituição quase que totalmente de materiais orgânicos e/ou inorgânicos frutos de concepção humana e que se tornam prejudiciais ao ambiente, tanto para os componentes bióticos como os abióticos, e estando disposto em camadas ou misturados.

ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS, o qual é constituído pela intervenção humana efetiva, em depósitos em camadas ou misturados, dispostos em solos que foram decapitados, é composto por partes de outros solos ou mesmo do solo local, podendo ocorrer as frações de rochas.

Seguindo as exposições antes expostas, no perímetro urbano de Cáceres foram encontrados os seguintes Antropossolos (tabela 11):

Tabela 11. Classificação dos Antropossolos por perfil estudado.

Ordem	Subordem	Grande Grupo	Subgrupo	Pontos*
	LÍXICOS	Órticos	Tóxicos	FX06
				LVA09
ANTROPOSSOLOS	SÔMICOS	Camádicos	homogênico eutrófico	LVA01
			heterogênico eutrófico	LVA05
			homogênico distrófico	LB07
		Camádico Áquico	homogênico distrófico	FX03
		MOBÍLICO	Mésclico Áquico	Ta eutrófico

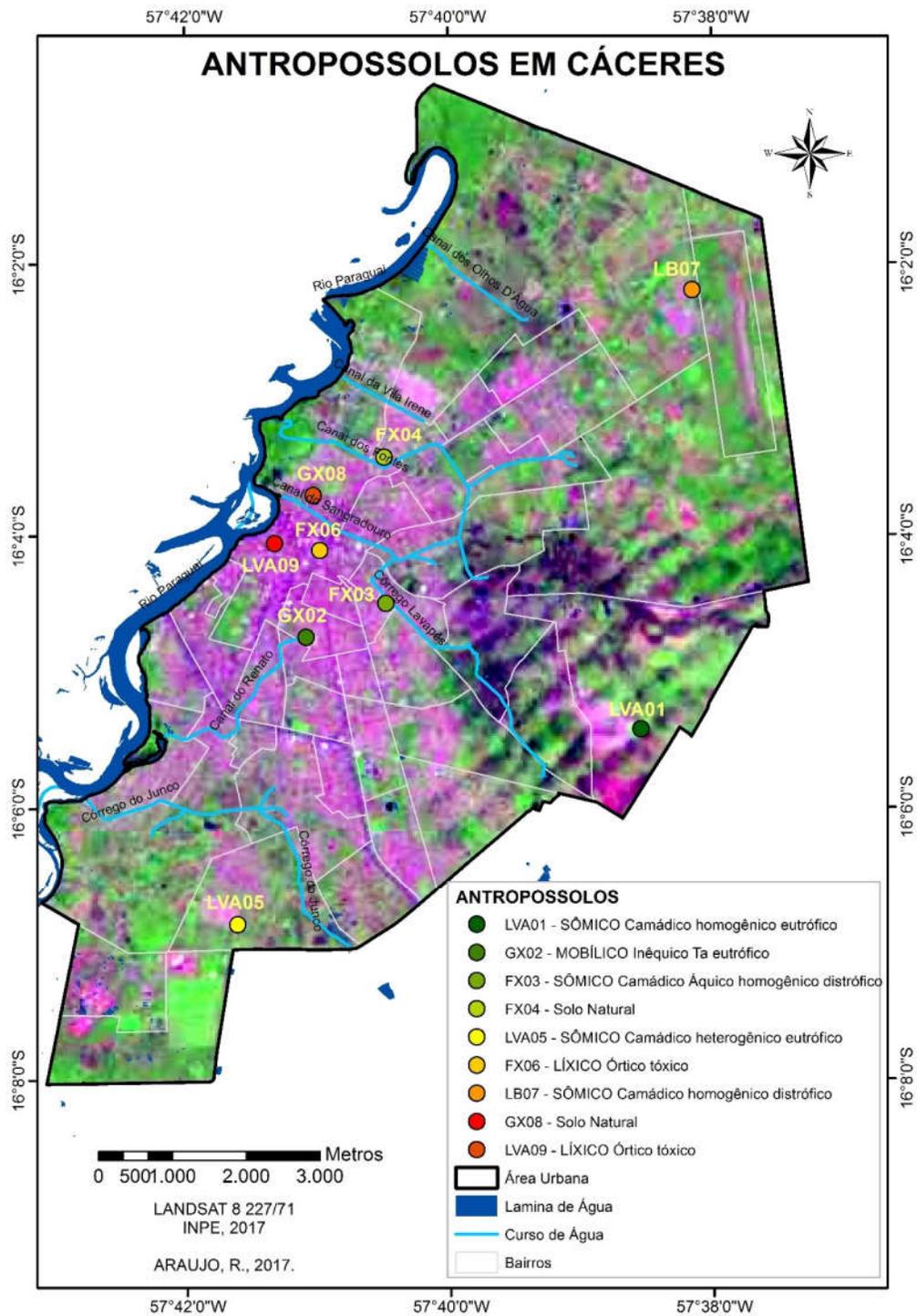
* Solos correspondentes a Classificação Brasileira de Solos da Embrapa (2018).

Fonte: Autor (2018).

4.3.1 Caracterização e classificação por perfis.

Para compreender a distribuição dos Antropossolos na cidade de Cáceres se torna necessário compreender os aspectos envolvidos na sua formação, tais como os níveis de ação antropogênica a que esses estão expostos. Desta forma pode se perceber que a distribuição do mesmo acontece de forma bastante homogênea no perímetro urbano, sendo encontrado em 7 dos 9 perfis elaborados. Essa distribuição pode ser observada na figura (18) a seguir.

Figura 17. Localização dos Antropossolos na cidade de Cáceres.

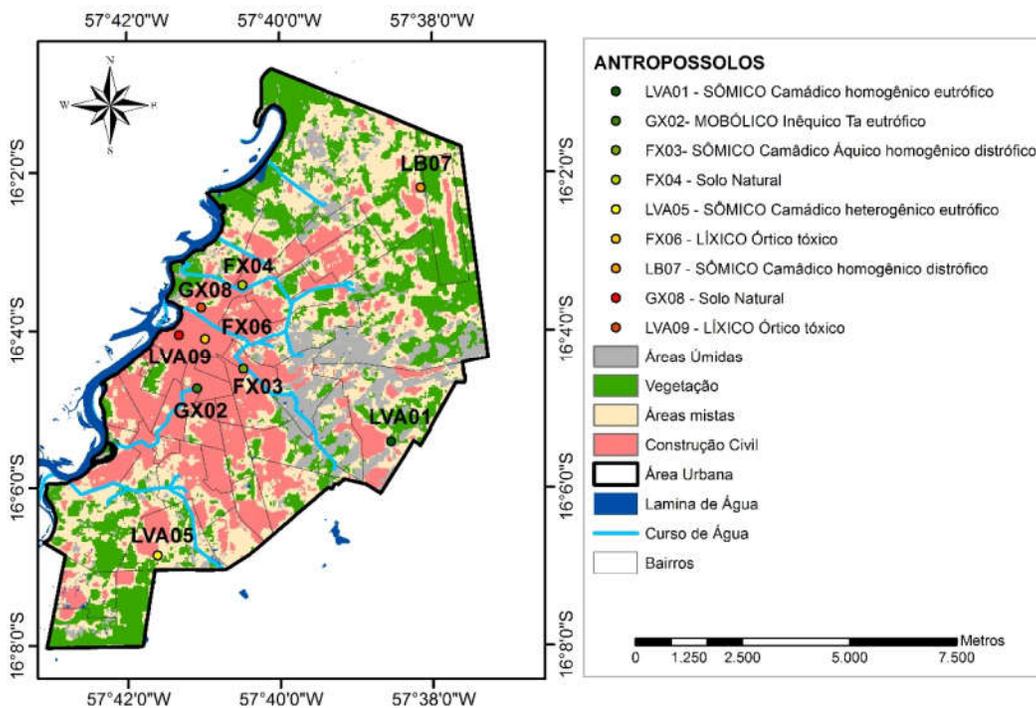


Fonte: Autor (2017).

A correlação com as ações antrópicas em meio ambiente urbano se torna essencial para entender a presença dos Antropossolos já que as diferentes

formas de uso e grau de pressão exercidas variam sobre os solos, tornando assim indispensável as análises das formas de uso e ocupação nessa produção pedogênica. Como afirma Teixeira e Lima (2016) “O homem ao ocupar um local, deixa inevitavelmente marcas de sua passagem, estes indícios normalmente são apresentados por artefatos cerâmicos, líticos, e feições de construções. [...]” Essa concepção demonstra que podem ocorrer atipicidades, como exemplo os pontos FX04 e GX08 que se encontram em áreas amplamente urbanizada, mas, no entanto, não apresentaram antropização suficiente para ser definido como Antropossolo (figura 19).

Figura 18. Correlação entre uso da terra e Antropossolos.



Fonte: Autor (2018).

Os solos encontrados nas áreas mais antigas da cidade foram os que apresentaram maior grau de antropização, exemplos disso é a presença dos ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órtico tóxico no centro da cidade, área onde o processo de urbanização acontece há mais tempo. As imagens de satélites do aplicativo Google Earth Pro (2018) na figura (20) a seguir, torna possível observar as diferenças na distribuição das obras de engenharia na área de cada perfil de coleta.

Figura 19. Imagens de satélite (Google Earth Pro, 2018) da cobertura dos solos por perfil.

LVA01 (Sômico Camádico)



GX02 (Mobílico)



FX03 (Sômico Camádico)



FX04 (Solo Natural)



LVA05 (Sômico Camádico)



FX06 (Líxico Órtico tóxico)



LB07 (Sômico Camádico)



GX08 (Solo Natural)



LVA09 (Líxico Órtico tóxico)



Fonte: Google Earth Pro 2018. Organizado pelo autor.

Como pode ser observado nas imagens anteriores na figura (20), os perfis que ocorrem um maior nível de urbanização são respectivamente os pontos FX06 e LVA09 o que conseqüentemente reflete na constituição desses solos. Já os pontos LVA01, LVA05 e LB07 se encontram em áreas dedicadas a moradias, sendo relativamente loteamento residencial.

Os perfis FX03 e GX08 encontram-se em áreas com intensidade média de urbanização, com pressão antrópica bastante efetivas com residências de padrões econômicos bastante diversificados e alguns empreendimentos privados. Porém, o FX03 foi classificado como Sômico e o GX08, mesma características semelhantes foi classificado como solo natural.

E por fim, os GX02 e FX04 em áreas onde o processo de urbanização é intermediário em relação aos demais locais estudados, com grande número de lotes vazios, resquícios de vegetação e predominantemente residências e alguns pequenos comércios.

Os perfis FX06 e LVA09 foram caracterizados como ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos tóxicos. Esses são definidos como aqueles que apresentam em sua constituição propriedades tóxicas (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

O perfil GX02 como ANTROPOSSOLO MOBÍLICO Mésclico Áquico Ta eutrófico que é caracterizado pelo caráter eutrófico e alta atividade de argila, bem como com pouca presença de camadas (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

Quanto aos ANTROPOSSOLOS SÓMICOS apresentaram variações no Grande Grupo e no Subgrupo. Sendo respectivamente, ANTROPOSSOLOS SÓMICO Camádico homogêneo eutrófico perfil LVA01, ANTROPOSSOLO SÓMICO Camádico heterogêneo eutrófico perfil LVA05 e ANTROPOSSOLO SÓMICO Camádico homogêneo distrófico LB07. Ambos apresentam materiais de origem antrópica de origem orgânica ou inorgânica, ressaltando as peculiaridades de cada um quanto ao caráter eutrófico ou distrófico. Já o ANTROPOSSOLO SÓMICO Camádico Áquico homogêneo distrófico no perfil FX03 sua particularidade se dá devido à sua proximidade do lençol freático em função do curso d'água (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

4.3.1.1 Antropossolos Líxicos

A esta subordem corresponde os solos cujo volumes foram formados por materiais orgânicos bem como inorgânico de origem antrópica a qual apresenta

pernicioso ao ambiente, podendo estar disposto em camadas ou misturados (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

A presença de diversos poluentes tóxicos pode ocorrer em solos de origem natural, mas também pela intervenção humana de forma direta ou indireta. A presença desses materiais, mesmo em quantidades-traços podem apresentar toxicidade e aumentando com a concentração no solo (MOURA et al., 2006).

A presença de detritos antropizados incorporados ao perfil são indicativos das condicionantes referentes ao caráter lúxico (SANTOS, 2015). A presença desses materiais antrópicos é bastante frequente em áreas onde ocorreram aterros e podem ter origem orgânica, tóxica ou séptica, possibilitando o aferimento com os Antropossolos Lúxico ou Sômico (MYSCZAK; PAULA, 2017). Como expõe Peloggia (2017) o quesito fundamental para a caracterização destes solos são a sua composição.

A presença de materiais bastante característicos no FX06 e no LVA09 levaram a sua identificação pertencente a esta subordem (figura 21). No ponto 06 é possível identificar materiais bem como fragmentos de ossos, vidros, tijolos, plásticos dos mais diversos tipos, pregos, barras de ferro, cerâmicas, distribuídos na camada antrópica dos 40 cm iniciais, bem como a coloração escura proveniente do intenso uso sobre área. Na data da coleta a localidade estava sendo usada para a construção de um edifício comercial.

No ponto 09 a presença de detritos principalmente decorrentes de materiais de construção e lixo, foram encontrados plásticos diversos, pregos, arames, tijolos, fragmentos de concreto, vidros, telhas de amianto, cerâmicas, etc. A distribuição destes materiais está disposta em camadas, intercaladas entre materiais de construção (areias, cimentos, concreto) e deposição de lixo e camadas de solo. Segundo o proprietário do local, a área era utilizada para o descarte e queima de lixo há anos atrás, sendo posteriormente o local aterrado para a construção do estacionamento que atualmente funciona na área estando esses solos expostos a intensa atividade de veículos.

Outro fator de destaque se dá quanto a elevada taxa de P (fósforo) presente em ambos perfis, Abreu Junior et al. (2002) sugere que isso possa ocorrer em detrimento da presença de lixo domiciliar que é rico em P. Vasconcelos et al. (2013) ressalta ainda a presença de P disposto em elementos como a urina e fezes e em materiais vegetais e animais sendo abundante em

ossos por exemplo. Tanto Klein e Agne (2012) como Schaefer (2015) expõe a respeito dos riscos de contaminação dos corpos hídricos principalmente causando a eutrofização pelo excesso de P disponível no solo. Tais alegações possibilitam aferir a esses solos a presença de materiais contaminantes sépticos (MYSCZAK; PAULA, 2017).

A concentração de P na camada antrópica superficial é bastante evidente em ambos perfis, Teixeira (2015) encontrou a mesma semelhança em seu estudo, o que segundo ele essa diferença demonstra estágios em momentos distintos de formação sendo assimilados no processo pedogenético.

Figura 20. Antropossolos Líxicos por perfis.



Fonte: Autor (2018).

A disposição destes solos na paisagem se dá principalmente por se tratar de áreas de ocupação mais antigas, já que ambos se localizam no centro da cidade onde há o predomínio de construções antigas, comércios e residências juntamente com intenso tráfego de pessoas diariamente. Como expõe Mysczak e Paula (2017) a produção destes solos modificados são frutos da ação em

conjunto de fatores históricos, culturais e econômicos. Sendo a principal contribuição da ocupação o acréscimo de camadas e/ou decapitação dos solos a qual estão inseridas (SANTOS JUNIOR; LIMA, 2012).

4.3.1.2 Antropossolos Sômicos

A esta classe pertencem os perfis LVA01 – ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico homogêneo eutrófico; FX03 – ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico áquico homogêneo distrófico; LVA05 – ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico heterogêneo eutrófico e LB07 – ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico homogêneo distrófico (figura 22).

Esses solos correspondem aos formados pela ação direta dos seres humanos, podendo estar dispostos em camadas ou mistura de materiais depositados, seja por parte de solos externos ou locais, bem como a adição de materiais de origem antrópicas de baixa intensidade ao ambiente (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

Em todos os perfis a presença de camadas garantindo a eles a classificação como Camádicos. No FX03 a proximidade do lençol freático garante a classificação como áquico em decorrência e localização as margens do córrego Lavapés. A classificação dos subgrupos se dá pela análise química de cada perfil, sendo respectivamente definidos pela saturação por bases em conformidade com os autores supracitados, que refletem diretamente na capacidade de resiliência e de suscetibilidade à erosão.

Figura 21. Antropossolos Sômicos por perfis.





Fonte: Autor, dezembro de 2017 a janeiro de 2018.

As camadas de material antrópico vão de 0-70 cm no LVA01 onde havia a presença de matérias resultantes de construção como tijolos, concreto, e alguns lixos domésticos como sacolas plásticas. Neste perfil a atividade biológica foi bastante significativa, apresentando ninhos de formigas em profundidade.

No FX03 as camadas vão de 0-44 cm contendo materiais antrópicos como sacos plásticos em profundidade de 30 cm, neste ponto o processo de pedogênese já se encontra bastante desenvolvido, apresentando o caráter plúntico em profundidade, por se tratar de área próxima à rua o material encontrado apresentou-se bastante misturado, a presença de lixo neste local foi outro fator a se considerar, sacos plásticos e até uma banheira infantil foram encontradas, significando que a população tem descartado esses dejetos no

local, sendo bastante preocupante por se tratar de área de preservação permanente.

No LVA05 a camada de material antrópico foi dividida em três camadas distintas devido a distinção na deposição ocorrida em diferentes períodos e constituídos de materiais diferentes alcançando de 0-45 cm com diferentes colorações, a localização em barranco a margem de rua, mostra que a área foi aterrada algumas vezes por isso a diferenciação de camadas bastante visíveis. Um reflexo dessas distinções de materiais é observado na diferença de pH entre as camadas antrópicas e os horizontes de origem natural. Pressupõe-se que essas deposições ocorrem em períodos diferentes em função da aparente compactação ocasionada possivelmente pelo uso.

Já no LB07 a camada antropogênica vai de 0-47 cm, dispondo de coloração diferente do restante do perfil. Trata-se de aterro para fins de construção de loteamento residencial. Na proximidade a está área encontra-se uma quadra de área abandonada, o que mostra o uso como um espaço de lazer, mas, no entanto, encontra-se abandonado sendo coberto por gramíneas.

O processo de formação envolvido em primazia é o de adição, sendo principalmente de solos diferentes dos solos naturais locais, bem como o crescimento de materiais produzidos pelo homem que não apresentam grande impactos ao ambiente (ESTEVAM, 2015) e em concordância com a pesquisa de Santos Junior (2008).

4.3.1.3 Antropossolo Móbilico

A esta classe pertencem os solos que possuem constituição direta pela ação antrópica, podendo estar dispostos em camadas ou misturados e como característica essencial, situados sobre solos que sofrem decapitação, o que garante a esses solos parte de outros solos ou mesmo do solo local, podendo haver ainda partes de rochas (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004).

O perfil GX02 foi classificado como pertencente a esta classe sendo ANTROPOSSOLO MOBÍLICO Mésclico Áquico Ta eutrófico. Na área a qual foi localizado este solo, é evidente a remobilização, onde os horizontes naturais foram totalmente alterados conforme a figura (23) a seguir.

Figura 22. Antropossolo Móbilico.



Fonte: Autor, dezembro de 2017.

Outro fator que levou a esta classificação foi a proximidade com o leito do canal fluvial córrego Canal do Renato, onde em ambas margens se apresentam canalizados por obras de engenharia, em conformidade com Estevam (2015) os aterros geralmente servem para nivelção do ambiente para a ocupação ocasionando estes solos.

Outro fator observado é a pouca presença de camadas (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004), estando diretamente influenciada pela variação do lençol freático em decorrência da proximidade com o canal. Foram encontradas ainda na área usada como depósito de entulho e lixo, presença de vidros e plásticos. A atividade biológica na camada A é bastante presente (formigas e minhocas). Em A foi detectado sacolas plásticas e matações de arenito na base, alta

decomposição de material orgânico em linhas. Em C foi possível verificar carvão disperso, matações de calcário e na base também haviam sacolas plásticas, a princípio os materiais encontrados não representam nocividade ao ambiente, como contaminações tóxicas.

Este solo foi encontrado as margens do córrego Canal do Renato, onde houveram intensas intervenções, a decapitação destes solos pode ser em decorrência dessas obras seguido então pelo aterramento.

4.4 DINÂMICA SISTÊMICA NA ÁREA

Bertrand (1972) argumenta que o Geossistema se torna uma hábil base para pesquisas que visem a organização espacial devido a sua compatibilidade com as escalas humanas. O autor expõe que a composição do Geossistema consiste em três conjuntos distintos sendo respectivamente o sistema geomorfológicos constituído pelo potencial ecológico, o sistema que abrange a exploração biológica e o sistema formado pela ação antrópica (CARVALHO; CAVICCHIOLI; CUNHA, 2002).

O potencial ecológico é designado pela constituição geológica, topografia (declividade, vertentes), precipitações, variações de temperatura, regime hidrológico (nível de lençol freático, nascentes, etc.). Já a exploração biológica é composta pela vegetação, solo e pela fauna. Ambos conjuntos funcionam de forma dependente. A ação antrópica consiste no papel das atividades desenvolvidas pelo homem que resultam em interações e no geral modificações nos demais conjuntos (BERTRAND, 1972).

Partindo dessas premissas, buscou-se estabelecer a influência desses sistemas na paisagem urbana de Cáceres estimando compreender as possíveis ligações com os solos e ANTROPOSSOLOS estudados, considerando as exposições de Bertrand, porém, sem o intuito de delimitação ou representação espacial. Para tal, o reconhecimento e descrição de cada um dos conjuntos na área da pesquisa se torna fundamental.

Quanto ao potencial ecológico o conjunto de fatores que compõe esse grupo é constituído basicamente pela Formação Pantanal e Aluviões Atuais (figura 03), uma declividade bastante regular conforme os transectos da área

mostram (figura 10, 11 e 12) com desníveis pequenos, sendo áreas respectivamente planas no geral.

Mesmo sem um estudo aprofundado a respeito do nível do lençol freático foi possível inferir que o mesmo é bastante próximo da superfície, constatado tanto pelos processos de plintizações presentes e ativos em alguns perfis (FX03, FX04 e FX06) de solo, bem como pelo mesmo ser encontrado em profundidade de aproximadamente 80 cm em um terminado perfil (GX08), ressalta-se também a presença dos canais fluviais urbanos próximos de alguns perfis. Quanto aos fatores climáticos, os dois períodos são bem definidos sendo um chuvoso e um de estiagem, vale expor a considerável disponibilidade pluviométrica que conseqüentemente, aliadas as altas temperaturas comuns na região tornam-se fatores importante na constituição do meio bem como na pedogênese.

Ao conjunto ligado a exploração biológica, que abarca segundo Bertrand a vegetação, solo e fauna, é um dos que tendem a sofrer maiores impactos, já que são intensamente explorados pela ação do homem nas atividades urbanas. A vegetação natural como expõe Pissinati e Archela (2009), possui uma certa facilidade no processo de recuperação, no entanto o solo e fauna apresentam uma complexidade bem maior, no estudo desses autores em ambiente rural, em ambiente urbano pode se inferir que os impactos se tornam mais difíceis de serem superados devido a maior pressão antrópica.

Neste contexto, o conjunto exploração biológica na área da pesquisa consiste nos elementos de maiores fragilidades. A vegetação em perímetro urbano é constituída por resquícios da vegetação natural e de pequeno porte como as gramíneas e pequenos arbustos. Existem ainda, algumas concentrações de vegetação nas proximidades com o rio Paraguai, e as de pequeno porte espalhada pela cidade em lotes vazios e chácaras urbanas.

Já os solos, por meio da classificação dos ANTROPOSSOLOS pode se gerar uma noção do seu estado de uso na área, tendo em vista que, dos nove perfis, sete se apresentaram com processo pedogenético totalmente vindo da ação humana.

As exposições sobre os solos e a vegetação, podem demonstrar a realidade da fauna na área, considerando que este fator se relaciona diretamente com os outros dois. Por se tratar de perímetro urbano, a ação antrópica é mais intensa neste quesito, sendo encontrada uma fauna pouco representativa.

A ação antrópica consiste conforme expõe Pissinati e Archela (2009), na exploração social e econômica realizada pelo homem no meio o que como resultado interfere no espaço.

Sendo assim, podemos entender o ambiente urbano como um *locus* de aglomerações urbanas, tendo em vista que a concentração humana seja para residência, trabalho ou demais atividades, resultam em condições com morfologias próprias dependendo das ações desenvolvidas de exploração da terra. No caso da área da pesquisa, as atividades voltadas ao setor terciário, bem como o uso para moradia. Cabe ressaltar aqui, o longo período de exploração da terra, considerando as ações antes exposta.

Observando então as condições dos três conjuntos apresentados por Bertrand, pode-se estabelecer um perfil comportamental da paisagem urbana de Cáceres, vista partindo das possíveis influências nos solos.

E assim, inferir que o potencial ecológico se apresenta bastante estável, acumulando preocupações sobre os possíveis impactos sobre sistemas hídricos, tendo em vista que as interações deste com os solos são estreitamente importantes. No caso do perímetro urbano, há em termos gerais, um grau elevado de impermeabilização dos solos, o que afeta diretamente na estabilidade dos solos sendo propício para a acentuação de processos erosivos.

Quando considerada ainda a formação dos Antropossolos, as preocupações se tornam ainda maiores, considerando o baixo desenvolvimento pedogenético, bem como a presença de materiais contaminantes como é o caso dos ANTROPOSSOLOS Líxicos como já demonstrado por Curcio, Lima e Giarola (2004).

A exploração biológica enquanto conjunto sistêmico é a que na área apresenta maior preocupação. Considerando que a vegetação é quase que inexistente, os solos naturais encontram-se alterados já sendo enquadrados como ANTROPOSSOLOS e a fauna reduzidas a poucas espécies observadas, pode-se inferir que esse conjunto apresenta as maiores modificações na paisagem, estando eles na lógica dos Geossistemas urbanos, totalmente passíveis a ação humana no meio.

Essas exposições levam a entender que os solos em contextos gerais na cidade de Cáceres estão suscetíveis a modificações cada vez maiores, já que a vegetação é uma das primeiras proteções e mantenedora da saúde dos mesmos, bem como a contribuição da fauna também auxilia neste sentido.

Já a ação antrópica tem um papel essencial na constituição do geossistema urbano, sendo uma das principais fontes de entrada e saída de energia. Como também, um dos principais fatores de alteração e desequilíbrio do geossistema, já que, sua ação quebra a capacidade de atingir o clímax obtido entre o potencial ecológico e a exploração biológica (BERTRAND, 1972). Na área em questão, esta ação não só tem gerado desequilíbrio nos demais conjuntos como tem promovido uma dinâmica totalmente nova, como a gênese dos ANTROPOSSOLOS por exemplo.

Quando empregado então o geossistema urbano como análise da paisagem urbana, pode-se concluir que todos os conjuntos estão integrados, sendo a ação do homem a maior geradora de entrada e saída de energia, que, segundo Araujo (2010), consistem nas demandas econômicas, nas ações promovidas pelas necessidades sociais e também pelo fluxo tecnológico. Garantindo a este ambiente, uma funcionalidade sistêmica e integrada.

Através do levantamento dos Antropossolos tornou-se plausível afirmar que o perímetro urbano de Cáceres se encontra bastante alterado em decorrência das atividades antrópicas sobre os solos naturais, onde as alterações mais evidentes são decorrentes de aterramentos para construção civis. As alterações aconteceram nos mais diferentes bairros da cidade, sendo os com ocupações mais antigas os que apresentaram maiores alterações.

A formação destes solos antes expostos, correspondem à modificações causadas pelo homem, que provocam alterações profundas na dinâmica dos solos naturais e conseqüentemente ocasionando nova dinâmica na formação da paisagem e no ambiente em questão.

A classificação proposta nesta pesquisa buscou avaliar as alterações diretas realizadas pela ação humana sobre o meio urbano, onde foi possível detectar o predomínio dos ANTROPOSSOLOS SÔMICOS, que foram identificados em quatro dos sete perfis que apresentaram esses solos antropogênicos. Isso se deve principalmente a forma de deposição em camadas, que são umas das mais comuns encontradas.

Esta classe pode ser dividida em Mésclico e Camádico. Como expõe Curcio, Lima e Giarola (2004) na tabela (12) a abaixo:

Tabela 12. Chave síntese dos níveis categóricos dos Antropossolos

Ordem	Subordem	Grande Grupo	Subgrupo
--------------	-----------------	---------------------	-----------------

ANTROPOSSOLOS	SÔMICOS	Mésclícos Áquicos	heterogênicos alumínicos
			heterogênicos distróficos
			heterogênicos eutróficos
			homogênicos alumínicos
			homogênicos distróficos
		homogênicos eutróficos	
		Camádicos Áquicos	heterogênicos alumínicos
			heterogênicos distróficos
			heterogênicos eutróficos
			homogênicos alumínicos
			homogênicos distróficos
		Mésclícos	homogênicos eutróficos
			heterogênicos alumínicos
			heterogênicos distróficos
			heterogênicos eutróficos
			heterogênicos alumínicos
		Camádicos	homogênicos distróficos
			heterogênicos alumínicos
heterogênicos distróficos			
heterogênicos eutróficos			
homogênicos alumínicos			
			homogênicos distróficos
			homogênicos eutróficos

Fonte: Curcio, Lima e Giarola (2004).

Nos perfis estudados foram classificados como Camádicos em função da disposição formadas em camadas o que segundo Dias (2017), apresenta menores chances de contaminação do lençol freático, já que as camadas tendem a apresentar menor números de poros que os Mésclíco por exemplo.

Os impactos nos componentes bióticos e abióticos do meio podem ser intensos, já que a presença dos materiais de origem antrópica que além de apresentarem barreira para o desenvolvimento saudável dos seres vivos podem alterar os processos químicos, alterando a dinâmica dos minerais, bem como apresentar uma barreira a infiltração da água e conseqüentemente aumentando a evapotranspiração prejudicando o abastecimento do lençol freático (DIAS, 2017).

As associações dessa classe com o relevo se tornam um alerta. Quando em áreas íngremes possibilita a erosão mais intensa já que o escoamento superficial é maior, já em áreas planas como nos perfis estudados, a tendência é o surgimento de acumulo de águas superficiais, provocando a baixa presença de oxigênio nos perfis gerando distúrbios ao ambiente (DIAS, 2017).

Os ANTROPOSSOLOS LÍXICOS encontrados apresentam o risco potencial dos componentes hídricos da paisagem na qual estão inseridos, considerando os altos índices de P encontrados. E combinado com as construções civis no perfil FX06 tendem a aumentar ainda mais o impacto ao meio, já que possivelmente, o uso será ainda maior por se tratar de instalações comerciais. No perfil LVA09, o movimento diário de automóveis, tende a sujeitar esses solos a compactação e possibilitando a contaminação por combustíveis vazados de carros e motocicletas. Por se tratar de áreas de relevo plano a dinâmica desses solos se torna maior já que o processo de infiltração tende a ser elevado, aumentando os riscos ao ambiente.

A última classe encontrada e com menor representatividade na área os ANTROPOSSOLOS MOBILICOS, são aqueles que tiveram sua mobilização e deposição em locais diferentes de sua formação (CURCIO; LIMA; GIAROLA, 2004) e que foram inicialmente decapitados. Segundo Dias (2017) esse grande grupo é o que apresenta menor impacto ao ambiente posteriormente a sua formação.

As alterações da paisagem causadas pelas interações humanas, principalmente sobre os solos, por meio dos mapeamentos e classificação dos Antropossolos possibilitam reforçar a proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004), permitindo assim delimitar estimativas das ocorrências nas mais diversas áreas urbanas do país (ESTEVAM, 2015).

Ao aplicar a proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004) foram encontrados alguns impasses na classificação desses solos. Exemplo disso foi a respeito do caráter áquico dos ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS, a quais na descrição dos autores referidos, não foram encontrados em condições de hidromorfia, e na chave síntese dos níveis categóricos proposto por eles, todos apresentaram o caráter áquico. Assim como exposto por Estevam (2015), que percebeu tal discordância, o que também dificultou a compreensão, sendo necessário optar pela classificação como ANTROPOSSOLO MOBÍLICO Mésclico Áquico.

Essas dificuldades expõem a necessidade de maior aprofundamento e novos estudos de adequação as diversidades encontradas, ajudando a melhorar as propostas de classificação desses solos ainda poucos estudados no país.

Aos solos que não foram encontrados suporte suficiente para definição como Antropossolos baseando na proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004) como é caso dos perfis FX04 e GX08, mesmo que tenham sido expostos

expostos como solos naturais, não deixam de ser solos urbanos e conseqüentemente estar sobre a influência das ações do urbano sobre o meio natural em concomitância com os estudos que visam construir este conceito (TOBIÁSOVÁ, 2004; SZOMBATHOVÁ et al., 2004; NESTROY, 2004; MANTA et al., 2005).

Mesmo nesse último caso, é impossível desassociar os solos urbanos do processo de urbanização, já que em maior ou em menor grau ocorrerá modificações nos perfis dispostos nesse perímetro (CRAUL, 1985).

A utilização de levantamento esquemático (EMBRAPA, 1995) mostrou-se bastante eficiente para os objetivos propostos por essa pesquisa, no entanto, as possibilidades de estudos que visem a distribuição desses solos no espaço urbano de Cáceres são bastante amplas, considerando as limitações naturais e sociais, bem como a recusa da permissão de proprietários, a alta circulação de pessoas em determinados lugares, entre tantos. Para estudos que visem a distribuição espacial desses solos no perímetro, do emprego de análises estatísticas bem como uma grande coleta de solos e amostras, o que para este estudo é inexecutável.

O surgimento de discussões sobre a formação e os impactos causados sobre a temática dos Antropossolos e os solos urbanos estão em progresso a passo ainda bastante lento no país, as principais referências sobre a temática são os trabalhos de Gomes et al. (2004), Dagnino et al. (2005), Corrêa (2007), Vasconcelos (2010), Vasconcelos et al., (2013), Santos (2015), Estevam (2015) e Dias (2017) sendo de grande importância esses trabalhos para a parametrização e divulgação deste seguimento urbano pouco correlacionado com a construção das paisagens urbanas atuais.

Ainda nesta prerrogativa, para uma melhor compreensão dos possíveis danos e/ou tempo de recuperação destes ambientes se torna necessário analisar sua influência na dinâmica sistêmica do funcionamento do ambiente a qual se está inserido, visando subsidiar o entendimento do grau de interferência de tais ações para o meio e conseqüentemente para a sociedade humana. A pesquisa possibilitou ainda ampliar as discussões a respeito dos solos urbanos e Antropossolos no Brasil, considerando que a mesma ainda é escassa no Estado de Mato Grosso, revelando uma carência desse tipo de estudo.

Desta forma, destaca-se a necessidade de conhecer minuciosamente a distribuição e os atributos físicos, químicos e morfológicos dos solos urbanos

juntamente com os possíveis efeitos deste sobre o meio e na organização das cidades, para que possa servir como base, fornecendo informações científicas e produtos cartográficos para adoção de ações de planejamento e implementação de políticas públicas futuras.

CAPÍTULO 05 - CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

Ao se estudar os Antropossolos foi possível perceber as alterações dos solos urbanos em grande parte do perímetro urbano de Cáceres. Onde os principais processos de modificações notados foram a adição de materiais de origem antrópica, adição de solos díspares dos originais, bem como a mistura e a decapitação, bem como alterações na drenagem e alterações diversas na paisagem.

Quando se observa o número de perfis em que foram encontrados os Antropossolos, sete de nove, fica evidente que o grau de pressão sobre esses solos é bastante intenso, o que expressa a dificuldade de uso consciente bem como a carência de políticas públicas locais específicas para minimizar os impactos decorrentes do uso da terra.

Na maioria dos perfis estudados foi possível verificar as diferenciações entre as camadas de origem antrópica e dos solos a quais estas estão dispostas. Os parâmetros que mais saltam nesse sentido são os níveis de P (fósforo), pH, e M.O. (matéria orgânica). Essa variação de P por exemplo nos perfis P06 e P09 demonstraram elevada concentração nas camadas superiores. Outro fator que pode se inferir a partir destes condicionantes, são o pedogênese incipiente.

Os atributos morfológicos encontrados em campo permitiram estipular a classificação dentro da proposta dos Antropossolos, mas somente com as análises laboratoriais essa classificação tornou-se mais responsável, sendo de grande importância a consulta do aporte teórico disponível.

Baseando-se na proposta prevista, foi possível identificar os ANTROPOSSOLOS LÍXICOS nas áreas centrais, os ANTROPOSSOLOS SÔMICOS em várias localidades do perímetro urbano bem como a presença de um perfil de ANTROPOSSOLO MOBÍLICO encontrado na proximidade de um canal fluvial urbano bastante alterado por obras de engenharia bem como a deposição de lixo e solos oriundos de outras localidades.

As propriedades pedológicas encontradas se exprimiram coerência e similitude a proposta de Curcio, Lima e Giarola (2004), sendo importante estudos que visem validar e demonstrar o comportamento desse tipo de antropopedogênese. Sendo possível através de tal metodologia a classificação até o 4º nível categórico.

Tais características estudadas demonstram o forte grau de intervenção humana na área urbana, expondo a necessidade de medidas de planejamento e ações por meio dos órgãos gestores, considerando a proteção ambiental respectivamente dos solos, bem como, dos demais componentes da paisagem urbana dependentes dos mesmos, já que, sua funcionalidade cabe a um sistema de fluxos de entrada e saída de energia a qual compõem todo o geossistema urbano.

As discussões referentes aos Antropossolos permeiam a geografia, quando aplicadas as ferramentas de análise da paisagem urbana. O funcionamento sistêmico dos componentes da paisagem, estão estreitamente ligados aos solos, nas cidades palco da ocupação humana. Para se identificar o funcionamento do microclima, dos padrões de drenagem pluvial, escoamento superficial, recarga de aquífero, bem como suscetibilidade a processos erosivos e ocupação humana, dependem de uma análise do funcionamento dos solos.

A classificação desses solos na área em questão demonstra a importância dos Antropossolos na dinâmica do espaço urbano tanto centrais como periféricos do centro. Assim, a diversidade de processos, ações e componentes podem gerar efeitos diferentes na paisagem, bem como refletir no comportamento destes solos e nas relações de uso da terra.

Esta temática é ainda pouco discutida no país e tende a assumir um papel importante nas ações de planejamento futuras, visando melhorias na qualidade de vida nas cidades, bem como da manutenção dos componentes naturais dispostos neste ambiente de forma sustentável. Sendo assim, identificar formas de minimizar os impactos, ou contornar possíveis impactos decorrentes da formação desses solos urbanos, correspondem a um desafio a ser elucidado por pesquisas futuras.

A pesquisa possibilitou ainda ampliar as discussões a respeito dos solos urbanos e Antropossolos no Brasil, considerando que a mesma ainda é escassa no Estado de Mato Grosso, revelando uma carência desse tipo de estudo.

Desta forma, destaca-se a necessidade de conhecer minuciosamente a distribuição e os atributos físicos, químicos e morfológicos dos solos urbanos juntamente com os possíveis efeitos deste sobre o meio e na organização das cidades, para que possa servir como base, fornecendo informações científicas e produtos cartográficos para adoção de ações de planejamento e implementação de políticas públicas futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SÁBER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas*. 1. Ed. – São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ABREU JÚNIOR, C. H.; MURAOKA, T.; OLIVEIRA, F. C. Carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre em solos tratados com composto de lixo urbano. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 26, n. 3, 2002.
- ALCANTARA, A. J. O. *Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos e caracterização química do solo da área de disposição final do município de Cáceres-MT*. 2010. p. 89. *Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, Mato Grosso. 2010.*
- ALMEIDA, J. A. P. Aplicação da metodologia sistêmica ao estudo do sítio urbano de Feira de Santana -BA. *Sitientibus*. Feira de Santana. n. 22, p. 9-26. 2000. Disponível em: <http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/22/aplicacao_da_metodologia_sistemic_a.pdf>. Acesso em: 23 nov 2017.
- AMORIM, O. B. F. *A pluralidade da Geografia e a necessidade das abordagens culturais. Da percepção e cognição à representação: Reconstruções teóricas da geografia cultural e humanista*. São Paulo: Terceira Margem, p. 36-56, 2007.
- ANDERSON, J. R. *et al. Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos*. Traduzido por: Harold Strang. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- ANICETO, K. C. P.; HORBE, A. M. C. Solos urbanos formados pelo acúmulo de resíduos em Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*. v. 42, n.1, p.135-148, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v42n1/a16v42n1.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2017.
- ANTROP, M. Geography and landscape science. *Revue Belge de Géographie*. Bélgica. Ed. Esp. p. 9-36. 2000. Disponível em: <<http://belgeo.revues.org/13975>>. Acesso em: 15 jun. 2017.
- ARAÚJO JUNIOR, A. C. R. Teoria geral dos sistemas e o planejamento da orla urbana de Salinópolis – PA. In: SEMINÁRIO NACIONAL ESPAÇOS COSTEIROS. III, 2016. *Resumos*. BAHIA. UFBA. Disponível em: <<https://www.cadernocrh.ufba.br/index.php/secosteiros/.../11846>>. Acesso em: 21 nov 2017.
- ARAUJO, W. T. Evolução Urbana e dinâmica da paisagem em setores periféricos da metrópole paulista: o caso de Taboão da Serra-SP. 2010. 231p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BARBOSA, G. S. *Uso de atributos do solo na identificação de limites para preservação de Veredas no Mato Grosso do Sul*. 2016. 72 p. *Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Estado de São Paulo, Ilha Solteira*

- SP, 2016.

BERNARDES, A. H. O espaço geográfico enquanto nadição do meio. In: ENCUENTRO DE GEOGRAFOS DE AMÉRICA LATINA. XII. 2009. Montevideu-UR. *Anais*. Montevideu-UR: EGAL, 2009. p. 1-7. Disponível em:<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Pensamientogeografico/04.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BERTALANFFY, L. V. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. 1. Ed. – New York: Geoge Braziller, Inc., 1968.

BERTRAND, G Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. *Cadernos de Ciências da Terra*. São Paulo. Ed. 13. Instituto de Geografia USP. p. 13, 1972.

BLANES, L. *A aplicação do indicador de sustentabilidade BAF no mapeamento de geótopos urbanos: um experimento para a Bacia Hidrográfica do Córrego Água Espreada*. 2011. 253 p. Tese (Doutorado -Programa de Pós-Graduação em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:<www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde.../2011_LuciliaBlanes_VRe v.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. *Folha SD-21 Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1982.

BURGHARDT, W. *Proceedings of the firts International conference on soils of urban, industrial, traffic and minings areas*. v. 1. Group SUITMA/SU of IUSS. Germany. 2000. 1098 p. Disponível em:<<https://books.google.com.br/books?isbn=1148231292X>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

CÁCERES. Prefeitura Municipal de Cáceres. Plano Diretor de Desenvolvimento –PPD. 2010. Disponível em:<www.careces.mt.gov.br/downloads/02.Diagnostico%20do%20Municipio.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2017.

CAMARGO O. A. et al. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos no instituto agrônomo de Campinas*. Campinas, Instituto Agrônomo, 2009. 77p. Boletim técnico, 106, Edição revista e atualizada. Disponível em:<http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Attila/2s2017/excursos/Metodos_de_analises_de_solos-IAC_2006.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

CAMARGO, L. (Org.). *Atlas de Mato Grosso: abordagem sócio econômicoecológica*. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

CAMPOS, M. C. C. Relações solo-paisagem: conceitos, evolução e aplicações. *Ambiência*. Guarapuava (PR). v.8, n.3, p. 963-982. 2012. Disponível em:<revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/1290>. Acesso em: 11 jan. 2018.

- CARDOSO, E. L. et al. Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 35, n. 2, 2011.
- CARLOS, A. F. A. Diferenciação socioespacial. *Cidades*. v. 4, n. 6. p. 45-60. 2007. Disponível em:<revista.fct.unesp.br/index.php/revistacidades/article/.../569/600>. Acesso em: 21 nov 2017.
- CARLOS, A. F. A. São Paulo: Dinâmica urbana e metropolização. *Revista Território*. Rio de Janeiro. Ano 7. n. 11. p. 77-90. 2003. Disponível em:<http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/11_12_13_6_sao_paulo.pdf>. Acesso em: 23 nov 2017.
- CARVALHO, S. M., CAVICCHIOLI, M. A. B.; DA CUNHA, F. C. A. (2002). Paisagem: evolução conceitual, métodos de abordagem e categoria de análise da Geografia. *Formação (Online)*, 2(9).
- CASTILHOS, R. M. V., MEURER, E. J., KAMPF, N., & PINTO, L. F. D. S. (2002). Mineralogia e fontes de potássio em solos no Rio Grande do Sul cultivados com arroz irrigado. *Revista brasileira de ciência do solo*. Campinas. Vol. 26, n. 3 (2002), p. 579-587.
- CASTRO, B. A.; ARAÚJO, M. A. D. Gestão dos resíduos sólidos sob a ótica da Agenda 21: um estudo de caso em uma cidade nordestina. *RAP*. n. 38. v. 4., p. 561-587. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em:<bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6761>. Acesso em: 21 nov 2017.
- CASTRO, S. S.; HERNANI, L. C. Solos frágeis: caracterização, manejo e sustentabilidade. *Embrapa Solos-Livro técnico (INFOTECA-E)*, 2015.
- CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. IN: SANTOS, D. G.; NUCCI, J. C. *Paisagens Geográficas: um atributo a Felisberto Cavaleiro*. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2009. p. 196. p. 65-77.
- CENTURION, J. F.; CARDOSO, J. P.; NATALE, W. Efeito de formas de manejo em algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho em diferentes agroecossistemas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n. 2, p. 254-258, 2001.
- CHAVES, O. R. *História e Memória: Cáceres*. Cáceres: Editora UNEMAT, 2011. p. 307. Disponível:<www.unemat.br/reitora/editora/downloads/electronico/historio_memoria_caceres.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017
- COELHO, M. R.; FIDALGO, E. C. C.; ARAUJO, F. D. O.; DOS SANTOS, H. G.; MENDONÇA-SANTOS, M. D. L.; PÉREZ, D. V.; MOREIRA, F. D. S. Levantamento pedológico de uma área-piloto relacionada ao projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I), Município de Benjamin Constant (AM): janela 6. *Embrapa Solos-*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2005.

CORRÊA, G. R. *Caracterização pedológica de arqueo-antropossolos no Brasil: sambaquis da região dos Lagos (RJ) e terras pretas de índio na região do baixo rio Negro/Solimões (AM)*. 2007. p. 126. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa - MG, 2007.

CORRÊA, R. L. Globalização e reestruturação da rede urbana – uma nota sobre as pequenas cidades. *Revista Território*, ano IV, n. 6. 1999. Disponível em:<www.revistaterritorio.com.br/pdf/08_5_lobato.pdf>. Acesso em: 21 nov 2017.

COSTA, F. R.; ROCHA, M. M. Geografia: conceitos e paradigmas – apontamentos preliminares. *Rer. GEOMAE*. Campo Mourão-PR. v. 1, n. 2. p. 25-56. 2010. Disponível em:<<http://www.fecilcam.br/revista/index.php/geomae/article/view/12>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

CRAUL, P. J. A description of urban soils and their desired characteristics. *Journal of Arboriculture*. v. 11, n. 11, p. 330-339, 1985. Disponível em:<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.611.5213&rep=ep1&type=pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

CUNHA, N. G. Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. *Embrapa Pantanal-Circular Técnica (INFOTECA-E)*, 1980.

CURCIO, G. R.; LIMA, V. C.; GIAROLA, N. F. B. *Antropossolos: Proposta de Ordem (1ª aproximação)*. Colombo, Embrapa Florestas, p. 49, 2004. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/311308/antropossolos-proposta-de-ordem-1-aproximacao>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

DAGNINO, R.; FREITAS, M.; VALERIANO, M.; LADEIRA, F.; CARPI JÚNIOR, S.; Identificação de antropossolos em Picinguaba (Ubatuba, SP) para o estudo do tecnógeno, 10/2005, *X Congresso da ABEQUA*, Vol. 1, pp.1-3, Guarapari, ES, Brasil, 2005.

DELELEGN, Y. T., PURAHONG, W., BLAZEVIC, A., YITAFERU, B., WUBET, T., GÖRANSSON, H., GODBOLD, D. L. Changes in land use alter soil quality and aggregate stability in the highlands of northern Ethiopia. *Scientific Reports*. n. 7, número do artigo: 13602. 2017. Disponível em:<<https://www.nature.com/articles/s41598-017-14128-y>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

DEVENTER, P. W. V. Classification of anthropogenous soils from South Africa. In: SOBOCKÁ, J. *Soil antropization*. Bratislava, Slovakia. v. 08, p. 39-43, 2004. Disponível em:< http://www.vupop.sk/dokumenty/ine_soil_antropization8.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

DIAS, M.A. *Antropossolos: enquadramento taxonômico e implicações ambientais*. 2017. 106p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade

- Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em:<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/47760/R%20-%20D%20-%20MARIANA%20ANDREOTTI%20DIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 set. 2017.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos (Rio de Janeiro). *Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos*. Brasília: EMBRAPA-SPI. 101 p. 1995.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI. 402p. 1999.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de métodos de análise de solos*. Paulo César Teixeira ... [et al.], editores técnicos. – 3. ed. rev. e Ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 574 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. SANTOS, H. G. (Org.). 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: EMBRAPA. 531p. 2018.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Solos para todos: Perguntas e Respostas*. 1 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2014. 87 p. Disponível em:<www.embrapa.br/solos/publicacoes>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Org. MATOS, M. L. T. *Procedimentos na coleta das amostras do solo*. TERESINA-PI. n. 49, p. 1-7. 1991. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/52696/procedimentos-na-coleta-das-amostras-do-solo>>. Acesso em: 21 jan. 2018.
- ESTEVAM, F. M. *Mapeamento dos antropossolos na porção sudeste do bairro Boqueirão - Curitiba/PR*. 2015. 82p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Soils Portal*, 2018. Disponível em:<<http://www.fao.org/soils-portal/about/all-definitions/en/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- FIGUEIREDO, V. G. B. O patrimônio e as paisagens: novos conceitos para velhas concepções. *Paisagem e Ambiente: ensaios*. São Paulo. n. 32, p. 83-118. 2013. Disponível em:<www.journals.usp.br/paam/article/download/88124/91004>. Acesso em: 08 jan. 2018.

FILHO, B. C. et al. Diagnóstico geoambiental da área do entorno do reservatório da usina hidrelétrica de tombos, para fins de recuperação de áreas degradadas. *Caminhos de Geografia*. v. 10, n. 30, p. 118-134. 2009. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/.../15831>. Acesso em: 23 nov 2017.

FRAGA, T. I.; GENRO JUNIOR, S. A.; INDA JUNIOR, A. V.; ANGHINONI, I. Suprimento de potássio e mineralogia de solos de várzea sob cultivos sucessivos de arroz irrigado. *Revista brasileira de ciência do solo*. Viçosa. Vol. 33, n. 3 (maio/jun. 2009), p. 497-506, 2009.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Editora da UFRGS, Porto Alegre. 2009. 120 p.

GOMES, D. C. H.; COELHO, R. M.; ROSSI, M.; GUADALUPE, G. W. Solos antropogênicos da bacia do ribeirão das Anhumas: caracterização, legenda e implicações ambientais. Relatório Técnico. Projeto Anhumas: Solos – Projeto 2. p. 01-24., 2004.

GOMES, J. B. V. et al. Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. n. 28, p. 137-153. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v28n1/a14v28n1.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2017.

GOOGLE EARTH PRO. *Search Cáceres – MT*. Aplicativo desktop. Consulta realizada em: 20 set. 2018.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B (Org.). *Geomorfologia e meio ambiente*. 3. Ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceito*. 12. ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. 8.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 339p.

GUERRA, A. T. *Dicionário geológico-geomorfológico*. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. *Novo dicionário geológico-geomorfológico*. Bertrand Brasil, 2008.

GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; LUSTOSA, J. P. G. Revisitando a teoria geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP (?). *Geografia em Gueirão*. v. 05. n. 02. p. 28-42. 2012. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

GUIMARÃES, S. T.; LIMA, H. N.; TEIXEIRA, W.G.; NEVES JUNIOR, A. F.; SILVA, F. W. R.; MACEDO, R. S.; SOUZA, K. W. Caracterização e

- classificação de gleissolos da várzea do Rio Solimões (Manacapuru e Iranduba), Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. v. 37. n. 2. 2013.
- HALL, A. D.; FAGEN, R. E. *Definition of system*, general systems. v. I, p. 18-28. 1956. Disponível em:<www.iss.org/yearbook/1-C%20Hall%20&%20Fagen.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2017.
- HONG, S.; PIAO, S.; CHEN, A.; LIU, Y.; LIU, L.; PENG, S.; SARDANS, J.; SUN, Y.; PEÑUELAS, J.; ZENG, H. Afforestation neutralizes soil pH. *Nature*. v. 502. p. 520. 2018.
- HOORNWENG, D.; TATA, P. B.; KENNEDY, C. Waste production must peak this century. *Nature*. v. 502. p. 616. 2013. Disponível:<https://www.nature.com/polopoly_fs/1.14032!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/502615a.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cáceres, Mato Grosso – MT: Histórico*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cáceres, Mato Grosso – MT: Histórico*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012 p. 271. Disponível em:<geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Pedologia*. 3. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. p. 425. Disponível em:<<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2017.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia (2016). *Banco de dados meteorológicos para pesquisadores (BDMeP)*. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>>. Acesso em: 27 out. 2018.
- ISELL, R. F, National Committee on Soil and Terrain (author.) and MyLibrary. *The Australian soil classification*. 2 ed. Clayton South, VIC, Austrália CSIRO Publishing, 2016. Disponível em:<<https://nla.gov.au/anbd.bib-an54819302>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- KER, J. C. Latossolos do Brasil: uma revisão. *Revista Geonomos*. v. 5, n. 1, 1997.
- KITAMURA, A. E.; CARVALHO, M. D. P.; LIMA, C. G. D. R. Relação entre a variabilidade espacial das frações granulométricas do solo e a produtividade do feijoeiro sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. p. 361-369, 2007.

KLEIN, C.; AGNE, S. A. A. Fósforo: de nutriente à poluente!. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. v. 8, n. 8, p. 1713-1721, 2012.

LACERDA, R. G. Instantâneo histórico de Cáceres. In: CHAVES, O. R. (Org.). *História e Memória: Cáceres*. Cáceres: Editora UNEMAT, 2011. p. 192-213.
Disponível:<www.unemat.br/reitora/editora/downloads/eletronico/historio_memoria_caceres.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

LADEIRA, F. S. B. A ação antrópica sobre os solos nos diferentes biomas brasileiros – terras indígenas e solos urbanos. *Entre Lugares*, v.3, p.127-139, 2012. Disponível em:< ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/viewFile/2450/1401>. Acesso em: 23 jun. 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LEAL, I. F. *Classificação e mapeamento físico-hídricos de solo do assentamento agrícola Sebastião Lan II, Silva Jardim - RJ*. 2011. 136 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 2011.

LEANDRO, G. R. S.; ANDRADE, L. N. P. S.; BINDANDI, N. M.; Processo de navegação e uso das margens no rio Paraguai no município de Cáceres – Mato Grosso. *Revista GeoPantanal*. UFMS/AGB. Corumbá-MS. v. 8, n. 14. 2013. Disponível em:< seer.ufms.br/index.php/revgeo/article/download/246/128>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LEPSCH, I. F. As necessidades de efetuarmos levantamentos pedológicos detalhados no Brasil e de estabelecermos as séries de solos. *Rev. Tamoios*. São Gonçalo (RJ). Ano 09, n. 1, p. 03-15. 2013.

LIMA, R. P.; LEÓN, M. J.; SILVA, A. R. Compactação do solo de diferentes classes texturais em áreas de produção de cana-de-açúcar. *Ceres*. v. 60, n. 1, 2015.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista. Katálysis*. v.10, n. spe., p. 37-45, 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>>. Acesso em: 19 abril 2017.

MANTA, D. S. et al. Heavy metals in urban soils: a case study from the city of Polermo (Silicy), Italy. *The Science of the Total Environment*. n. 300, p. 229-243, 2005. Disponível em:< https://www.researchgate.net/publication/7556490_Heavy_Metals_in_Urban_Soils_A_Case_Study_from_the_City_of_Palermo_Sicily_Italy>. Acesso em: 28 jul. 2017.

MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. *Geografia*. Universidade Estadual de Londrina. v. 17, n. 2. 2008. Disponível em:<www.uel.br/revistas/geografia>. Acesso em: 17 jun. 2017.

MAXIMINIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. *R. RA'E GA*. Curitiba-PR. n. 8, p. 83-91. 2004. Disponível em:<revistas.ufpr.br/raega/article/download/3391/2719>. Acesso em: 17 jun. 2017.

MENDONÇA, F. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: esboço metodológico da experiência do doutorado em MA&D* da UFPR sobre RMC – Região Metropolitana de Curitiba. *Desenvolvimento e Meio ambiente*. n. 3. p. 79-95. 2001. UFPR. Disponível em:<revistas.ufpr.br/made/article/viewFile/3030/2421>. Acesso em: 21 nov 2017.

MONTEIRO, C. A. F. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. *Geosul*. Florianópolis. ano 5, n. 09, p. 06-17.1990. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12737/11903>>. Acesso em: 22 nov 2017.

MOREIRA, H. L.; OLIVEIRA, V. Á. Evolução e gênese de um Plintossolo Pétrico concrecionário eutrício argissólico no município de Ouro Verde de Goiás. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 4, 2008.

MOREIRA, R. As categorias espaciais da construção geográfica da sociedade. *GEOgraphia* (UFF), Rio de Janeiro- Niterói, v. 3, n.5, p. 15-42, 2001. Disponível em:<www.geographia.uff.br/index.php/geographia/article/download/52/50>. Acesso em: 15 jun. 2017.

MORIN, E. *O método 1. A natureza da natureza*. Traduzido por: Maria Gabriela de Bragança. Portugal. Europa-América, LDA. Ed. 106028/4327. 1977.

MOURA, M. C. S., et al. Estudo multivariado de solos urbanos na cidade de Teresina. *Química Nova*. v. 29, n. 3, p. 429-435, 2006. Disponível em:<quimicanova.sbq.org.br/default.asp?ed=81>. Acesso em: 16 jul. 2017.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia. n. 20. v. 1. 2008. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>. Acesso em: 21 nov 2017.

MYSCZAK, L. A.; PAULA, E. V. Aplicação da proposta de ordem dos antropossolos no bairro do Ganchinho–Curitiba/PR. *Revista Brasileira de Cartografia*. v. 69, n. 9, 2018.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*. Sobral. v. 6/7, n. 1. p. 167-179. 2004/2005. Disponível

em:<<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4850568.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017.

NEGRI, S. M. Segregação sócio-espacial: alguns conceitos e análises. *Coletâneas do Nosso tempo*. Ano 7. v. 8. p. 129-153. 2008. Disponível em:<www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/coletaneas/.../99>. Acesso em: 23 nov 2017.

NESTROY, O. The tricky delimitation of the urban soils. In: SOBOCKÁ, J. *Soil antropization*. Bratislava, Slovakia. v. 08, p. 24-27, 2004. Disponível em:<http://www.vupop.sk/dokumenty/ine_soil_anthropization8.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

NEU, V. *Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes via solução do solo na região de Manaus – AM*. Piracicaba: ESALQ, 2005. 110p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo.

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. *Revista Eletrônica Geografar*. Curitiba. v. 2, n. 1, p. 77-99. 2007. Disponível em:<revistas.ufpr.br/geografar/article/view/7722/5896>. Acesso em: 22 nov 2017.

OLIVEIRA, A. S. *Qualidade do solo em sistemas agroflorestais em alta Floresta–MT*. 2006. 72p. Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ORTIGOZA, S. A. Gi. *Paisagens do consumo*: São Paulo, Lisboa, Dubai e Seul. SciELO-Editora UNESP, 2010.

PEDRON, F. A., et al. Levantamento e classificação de solos em áreas urbana: importância, limitações e aplicações. *Revista Brasileira Agrociências*. v. 13, n. 2, p. 147-151, 2007. Disponível em:<<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/1354/1339>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

PEDRON, F.A. et al. Solos Urbanos. *Ciência Rural*. Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1647-1653, 2004. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n5/a53v34n5.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

PELOGGIA, A. U. G. O que produzimos sob nossos pés? Uma revisão comparativa dos conceitos fundamentais referentes a solos e terrenos antropogênicos. *Revista Geociências-UNG-Ser*. v. 16, n. 1, p. 102-127, 2017.

PENÍZEKE, V.; ROHOSKOVÁ, M. Man-made soils classification. In: SOBOCKÁ, J. *Soil antropization*. Bratislava, Slovakia. v. 08, p. 39-43, 2004. Disponível em:<http://www.vupop.sk/dokumenty/ine_soil_anthropization8.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

PEREIRA, G. A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental. *Desenvolvimento e meio ambiente*. n. 3. p. 33-51.

- UFPR. 2001. Disponível em:<revistas.ufpr.br/made/article/download/3027/2418>. Acesso em: 21 nov 2017.
- PEREZ FILHO, A.; SILVA, F. B. R.; REGO, M. J. M. Análise de uma topossequencia de solos no vale do Mogi-Guaçu. *Revista Geociências - UNESP*. v. 2, p. 33-41, 1983.
- PINHEIRO, A.; TEIXEIRA, L. P. Estimativa das curvas de condutividade hidráulica e de retenção a partir de características físicas do solo. *Revista de Estudos Ambientais*. v. 11, n. 1, p. 44-50, 2009.
- PISSINATI, M. C; ARCHELA, R. S. Geossistema território e paisagem-método de estudo da paisagem rural sob a ótica bertrandiana. *Geografia*, v. 18, n. 1, p. 5-31, 2009.
- PRODANOV, C. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Editora Feevale. Novo Amburgo. 2 ed., 2013. 277 p.
- RAUPP, F.M.; BAUREN, I.M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In. BEUREN, I.M. (Org.). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap.3, p.76-97. *Revista de Geociências*: p. 33-41, 2001.
- REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. *Propriedades físicas do solo*. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVAREZ V., V.H. *Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, 5 aproximação. Viçosa, MG. 1999. 359 p.
- RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. *Revista do departamento de Geografia*. n. 14, p. 69-77. 2001. Disponível em:<www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47314/51050>. Acesso em: 22 nov 2017.
- RODRIGUES, S. C. Degradação dos solos no Cerrado. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. *Degradação dos solos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. 320 p.
- SANTOS JUNIOR, J. B. Solos urbanos residenciais do bairro Jardim Paulista, Campina Grande do Sul (PR). 2008. 74p. Dissertação (Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- SANTOS JUNIOR, J. B.; LIMA, M. R. Caracterização e classificação de solos urbanos em Campina Grande do Sul, Estado do Paraná. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*. v. 55, n. 2, p. 98-104, 2012.
- SANTOS, J. A. *Antropossolos e áreas de risco a escorregamentos: estudo de caso na comunidade do sítio Joaninha (Diadema) e antigo lixão do Alvarenga*

(São Bernardo do Campo) – região metropolitana de São Paulo (RMSP). 2015. p. 132. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista - SP, 2015.

SANTOS, M. *A natureza do espaço*. São Paulo: Hucitec. 1996. p. 260.

SANTOS, M. *Uso, ocupação da terra e dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres - Mato Grosso*. 2013. 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2013. Disponível em:<www.unemat.br/prppg/ppgca/docs2013/Marcos_dos_santos.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2017.

SANTOS, R.D. LEMOS, R.S., SANTOS, H.G., KER, J.C., ANJOS, L.H.C. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 5. ed. Revista e Ampliada Viçosa, SBCS, 2005. 92p.

SANTOS, R.D. LEMOS, R.S., SANTOS, H.G., KER, J.C., ANJOS, L.H.C. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 7. ed. Revista e Ampliada Viçosa, SBCS, 2015. 92p.

SCHAEFER, G. L. et al. Retenção e liberação de fósforo em sedimento de fundo de açudes e córregos de pequenas bacias hidrográficas em um assentamento de reforma agrária. 2015. 88p. Dissertação (Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2015.

SEPLAN – Secretária do Estado de Planejamento. *Censo Econômico: Senso Econômico de Cáceres*. Fundação Brasil. Cuiabá. 2014. Disponível em:<www.seplan.mt.gov.br/-/4157392-publicacoes?filho=cv-gestao-inf>. Acesso em: 21 jul. 2016.

SEPLAN – Secretária do Estado de Planejamento. *Censo Econômico: Senso Econômico de Cáceres*. Fundação Brasil. Cuiabá. 2017. Disponível em:<<http://www.dados.mt.gov.br/publicacoes/anuarios/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

SEPLAN - Secretária do Estado de Planejamento. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do estado de Mato Grosso – DSEE-PD-RT-004. Cuiabá: Seplan-MT, 2000h. In: CAMARGO, L. (Org.). *Atlas de Mato Grosso: abordagem sócio econômicoecológica*. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

SILVA, E. C. N. *Formação de depósitos Tecnogênicos e relações com o uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Presidente Prudente-SP*. 2012. 187p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente/SP, 2012.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. Ed. ver. Atual. Florianópolis. UFSC. 2005.138 p.

SILVA, I. R.; FURTINI NETO, A. E.; FERNANDES, L. A.; CURTI, N.; VALE, F. B. Formas, relação quantidade/intensidade e biodisponibilidade de potássio em

diferentes Latossolos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 35, p. 2065-2073, 2000.

SILVA, P. V. et al. A visão sistêmica na gestão de bacias hidrográficas. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Maceió. *Anais*. 2011. Disponível em:<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=81&SUMARIO=933&ST=a_visao_sistematica_na_gestao_de_bacias_hidrograficas>. Acesso em: 23 nov 2017.

SILVA, S. R. A.; FARIA, T. J. P. O mapa da migração em Macaé: impactos da industrialização no processo de urbanização. *Anais*. Seminário Nacional da Pós-Graduação em Ciências Sociais – UFES. v. 1, n. 1, 2011. Disponível em:<<http://www.periodicos.ufes.br/SNPGCS/>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

SILVEIRA, M. L. O espaço geográfico: da perspectiva geométrica à perspectiva existencial. *Geosp – Espaço e Tempo*. São Paulo, n. 18, p. 81-91, 2006. Disponível em:<www.revistas.usp.br/geosp/article/view/73991>. Acesso em: 22 nov 2017.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Ciência & Saúde Coletiva*. v. 14, n. 6, p. 2115-2122. 2009. Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63012431016>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

SOTCHAVA, V. B. *O estudo de Geossistemas*. Universidade de São Paulo. São Paulo. 1977.

SOUSA, J. B. Tufos vulcânicos na bacia hidrográfica do Ribeirão Areado, Alto São Francisco (MG): caracterização pedológica e influência na qualidade das águas. 2014. 157p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Rio Janeiro/RJ. 2014.

SOUZA, C. A. *Bacia hidrográfica do rio Paraguai-MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental*. São Carlos: Editora Cubo, 2012.

SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Evolução das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã – MT. In: SOUZA, C. A. (Org.). *Bacia hidrográfica do rio Paraguai-MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental*. São Carlos: Editora Cubo, 2012. p. 81-106.

STROGANOVA, M.; PROKOFIEVA, T. Urban soils classification for russian cities of taiga zone. *European Soil Bureau*. n. 7. 2000. Disponível em:<citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?>. Acesso em 08 ago. 2017.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. *Scripta Nova*. Universidade de Barcelona. n. 93, 2001. Disponível em:<www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 22 nov 2017.

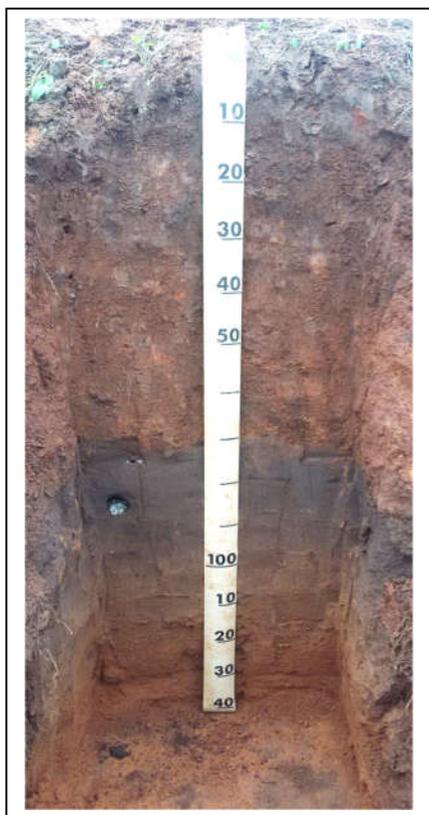
SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia e interdisciplinaridade. Espaço geográfico: interface natureza e sociedade. *Geosul*. Florianópolis. v. 18, n. 35,

- p. 43-53. 2003. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/.../12468>>. Acesso em: 22 nov 2017.
- SZOMBATHOVÁ, N.; SOBACKÁ, J.; ESTOK, M. Urban soils of some locations in nitra town. In: SOBOCKÁ, J. *Soil antropization*. Bratislava, Slovakia. v. 08, p. 114-119, 2004. Disponível em:<http://www.vupop.sk/dokumenty/ine_soil_anthropization8.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.
- TEIXEIRA, R. C. Antropossolos em Guarapari (ES): a geografia dos solos antrópicos. 2015. 46p. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/MG, 2015.
- TEIXEIRA, W. G.; LIMA, R. A. O solo modificado pelo homem (solo antrópico) como artefato arqueológico. In: *Embrapa Solos-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SEMINÁRIO PRESERVAÇÃO DE PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, 4., 2016, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016. p. 123-147.
- TOBIÁSOVÁ, M. Specific problems of urban soils research in the área of presov. In: SOBOCKÁ, J. *Soil antropization*. Bratislava, Slovakia. v. 08, p. 120-124, 2004. Disponível em:<http://www.vupop.sk/dokumenty/ine_soil_anthropization8.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.
- TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*. Ano 5, n. 10, p. 79-89. 2006. Disponível em:<>. Acesso em: 22 nov 2017.
- VASCONCELOS, B. N. F. et al. Antropossolos em sítios arqueológicos de ambiente cárstico no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. n. 37. P. 986-996, 2013. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v37n4/16.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- VASCONCELOS, B. N. F. *Gênese de Antropossolos em sítio arqueológico de ambiente cárstico no norte de Minas Gerais*. 2010. p. 123. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa - MG, 2010.
- VENTURI, L. A. B. O papel da técnica no processo de produção científica. *Boletim Paulista de Geografia*. São Paulo. n. 84. 2006. Disponível em:<<https://agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/.../728>>. Acesso em: 23 nov 2017.
- VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. Abordagem sistêmica e geografia. *Geografia*. Rio Claro. v. 28, n. 3. p. 323-344. 2003. Disponível em:<www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/.../5978>. Acesso em: 22 nov 2017.
- WOHLENBERG, E. V.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BLUME, E. Dinâmica da agregação de um solo franco-arenoso em cinco sistemas de

culturas em rotação e em sucessão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, n. 5, 2004.

APÊNDICES

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL N°:01 (LVA01)

DATA DA DESCRIÇÃO: 04/12/2017

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
Eutrófico típico

CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLOS PROPOSTA: ANTROPOSSOLO
SÔMICO Camádico homogêneo eutrófico

LOCALIZAÇÃO: Residencial Universitário I, em frente a quadra 32. Município de Cáceres - MT, 16°05'25.4" S e 57°38'32,7" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira sobre o pequeno cultivo de mandioca, milho e gramíneas em geral.

ALTITUDE: 140 m

LITOLOGIA: Sedimentar

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões atuais e Formação Pantanal

CRONOLOGIA: Quaternário

MATERIAL ORIGINÁRIO: Resto de material de construção e solos

PEDREGOSIDADE: Não pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano a Suave ondulado

EROSÃO: Laminar

DRENAGEM: Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico

USO ATUAL: Cultivo de milho e mandioca

CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís

DESCRITO E COLETADO POR: Juberto Babilônia de Sousa e Ronilson de Araujo.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- 0 - 70 cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, seco) e bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequena a muito grande; macia; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana gradual.
- Cam. Antrop.
- 70 - 95 cm; vermelho escuro (2,5YR 3/2, seco) e vermelho muito escuro (2,5 YR 2.5/2, úmida); franco-arenosa; blocos subangulares muito pequena a muito grande; fraca; ligeiramente dura; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana gradual.
- A
- 95 - 115 cm; vermelho (2,5YR/5.6, seco) e bruno-avermelhado (2,5YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequeno a muito grande; ligeiramente dura; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana gradual.
- AB
- 115 - 140 cm⁺; amarelo-avermelhado (5YR 6/6, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; fraca granular; ligeiramente dura; friável, não plástica e não pegajosa.
- Bw

RAÍZES: fasciculadas finas e raras em todo perfil.

OBSERVAÇÕES: descrito e coletado úmido. Presença de atividade biológica (ninhas e colônia de formigas cortadeiras) em A, material homogêneo de aterro com material de construção na superfície como concreto (mistura de material orgânico e mineral), coloração variegada (orgânica e mineral),

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte g.kg	Argila g.kg	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. Antrop.	0 - 70	0,02	0,36	0,53	3,13	7,64	7,72	0,60	franco-arenosa
A	70 - 95	0,09	0,42	0,60	3,34	9,16	5,99	0,39	franco-arenosa
AB	95 - 115	0,11	0,39	0,48	0,06	11,15	7,21	0,61	franco-arenosa
Bw	115 - 140	0,07	0,35	0,49	2,92	8,54	7,08	0,56	franco-arenosa

Características químicas

Horiz.	Prof. cm	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
		H ₂ O	CaCl	mg/dm ³	cmolc/dm ³					g/d m ³	cmolc/dm ³	%			
Cam. Antrop.	0 - 70	5,5	4,9	1,5	0,07	1,7	1,4	0,3	0,0	1,8	14	1,77	3,57	50	0
A	70 - 95	5,4	4,8	1,7	0,12	1,8	1,2	0,6	0,0	2,5	24	1,92	4,42	43	0

AB	95 – 115	5,7	5,1	1,0	0,15	1,5	1,1	0,4	0,0	1,5	12	1,65	3,15	52	0
Bw	115 – 140	6,0	5,5	0,5	0,08	1,3	0,9	0,4	0,0	1,3	7	1,38	2,68	51	0

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL Nº:02 (GX02)

DATA DA DESCRIÇÃO: 05/12/2018

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: GLEISSOLO háplico Ta eutrófico típico

CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLO: ANTROPOSSOLO MOBÍLICO Inêquico Ta eutrófico

LOCALIZAÇÃO: Esquina com a Rua Berílio ao lado do Lote nº 73. Município de Cáceres, 16°04'44,7" S e 57°41'05,1" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira em barranco do córrego.

ALTITUDE: 121 m

LITOLOGIA: Sedimentar

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal

CRONOLOGIA: Quaternário

MATERIAL ORIGINÁRIO: Resto de material de construção, vidros, plásticos e solo.

PEDREGOSSIDADE: Não pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado

EROSÃO: Laminar

DRENAGEM: imperfeitamente drenado a mal drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico

USO ATUAL: Depósito de entulho e lixo.

CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais

DESCRITO E COLETADO POR: Juberto Babilônia de Sousa e Ronilson de Araújo.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

0 - 12 cm; bruno-avermelhado (2.5YR 4/4, seco) e bruno-avermelhado-escuro (2.5YR 2.5/3, úmida); franco-siltosa; fraco blocos subangulares muito pequena a muito grande; firme, muito plástica e pegajosa; transição plana gradual.

12 - 30 cm; bruno-avermelho (2,5YR 5/4, seco) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2.5/3, úmida); franco-arenosa; fraco blocos subangulares muito pequena a muito grande; firme, muito plástica e pegajosa; transição plana gradual.

30 - 80 cm+; cinzento-avermelhado (2,5YR 5/1, seco) e bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/3, úmida); franco-siltosa; fraco blocos subangulares muito pequena a muito grande; firme, muito plástica e pegajosa; transição plana gradual.

RAÍZES: Fasciculadas, muito finas e raras em todo perfil.

OBSERVAÇÕES: Área de depósito de entulho e lixo, prensa de vidro e plástico. Perfil coletado úmido. Atividade biológica em A (formigas e minhocas). Em A presença de sacolas plásticas e matacões de arenito na base, decomposição de material orgânica em linha. Em C carvão disperso, matacões de calcário, base com sacolas plásticas.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

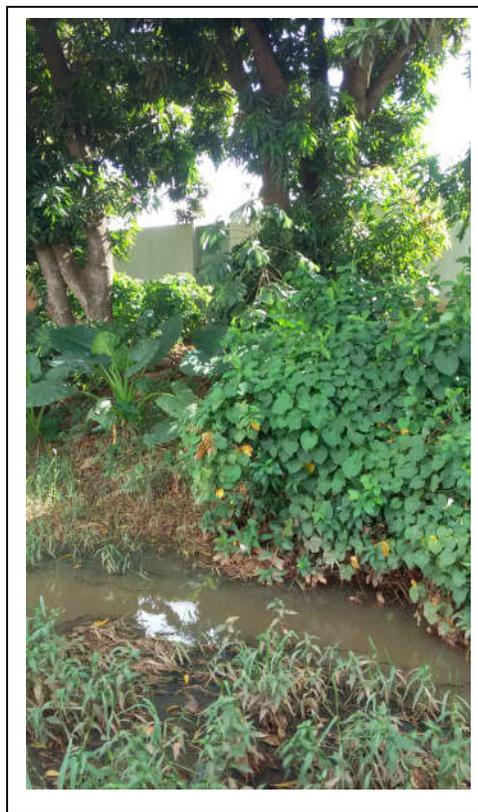
Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Apgf.	0 - 12	0,26	0,41	0,50	0,01	7,26	11,06	0,50	franco-siltosa
ACgf	12 - 30	0,06	0,44	0,76	2,83	6,12	9,33	0,46	franco-arenosa
Cgf	30 - 80	0,05	0,44	0,63	0,01	8,31	10,12	0,43	franco-siltosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³						g/d m ²	cmolc/dm ³	%		
Apgf	0 - 12	7,5	7,0	29,7	0,46	4,5	3,3	1,2	0,0	1,0	33	4,96	5,96	83	0
ACgf	12 - 30	7,5	7,0	26,6	0,07	3,3	2,9	0,4	0,0	1,0	14	3,37	4,37	77	0

Cgf	30-80	7,5	7,0	35,3	0,39	4,7	3,7	1,0	0,0	0,8	28	5,09	5,89	86	0
-----	-------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	------	------	----	---

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL Nº:03 (FX03)

DATA DA DESCRIÇÃO: 07/12/2017

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: PLINTOSSOLO Háptico distrófico típico

CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLOS PROPOSTA: ANTROPOSSOLO

CAMÁDICO Áquico homogêneo distrófico

LOCALIZAÇÃO: Rua das Garças, Margem direita Córrego Lavapés. Município de Cáceres, 16°04'29,9" S e 57°40'28,7" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em perfil na barranca do Córrego Lavapés.

ALTITUDE: 123 m

LITOLOGIA: Sedimentar

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal

CRONOLOGIA: Quaternário

MATERIAL ORIGINÁRIO: Material de aterro, sacolas plásticas, material vegetal e solos.

PEDREGOSSIDADE: Não pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado

EROSÃO: Laminar

DRENAGEM: Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico em Área de Formação ripária

USO ATUAL: Solo exposto.

CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís

DESCRITO E COLETADO POR: Juberto Babilônia de Sousa e Ronilson de Araujo.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

C1f 0 - 30 cm; bruno-avermelhado-claro (2.5YR 6/3, seco) e bruno-avermelhado (2.5YR 5/3, úmida); franco-siltosa; fraca blocos subangulares; macia; friável, plástica e pegajosa; transição plana gradual.

C2gf 30 - 44 cm; cinzento-claro (5YR 7/1, seco) e cinzento-avermelhado-escuro (5 YR 4/2, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.

C3fg 44 - 70 cm+; bruno-avermelhado-claro (5YR 6/4, seco) e bruno-avermelhado (5YR 5/3, úmida); franco-siltosa; fraca blocos subangulares; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.

RAÍZES: Fasciculadas finas a muito rara ao longo do perfil.

OBSERVAÇÕES: Presença de material vegetal em decomposição e lixo. Originalmente Gleissolo depois da antropização houve a deposição de plintita. Em C1f sacola plástica, material de aterro, com matacões dispersos.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
C1f	0 - 30	0,08	0,53	0,53	0,04	7,78	10,29	0,76	franco-siltosa
C2gf	30 - 44	0,08	0,69	0,82	2,68	6,40	8,81	0,53	franco-arenosa
C3fg	44 - 70	0,04	0,28	0,33	1,40	4,89	11,97	1,11	franco-siltosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³					g/d m ³	cmolc/dm ³		%		
C1f	0 - 30	4,6	4,1	1,0	0,08	2,0	1,4	0,6	1,7	3,8	11	2,08	5,88	35	45
C2gf	30 - 44	4,6	3,9	0,7	0,04	0,9	0,7	0,2	1,1	2,8	7	0,94	3,74	25	54
C3fg	44 - 70	4,9	3,9	0,2	0,04	1,4	0,9	0,5	3,8	6,6	6	1,44	8,04	18	73

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL Nº:04 (FX04)
DATA DA DESCRIÇÃO: 08/12/2018
CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: PLINTOSSOLO Háplico distrófico típico
LOCALIZAÇÃO: Rua C, Vila Irene. Município de Cáceres, 16°03'25,52" S e 57°40'29,41" W Gr.
SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira em área lote vazio.
ALTITUDE: 126,25 m
LITOLOGIA: Sedimentar
FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal
CRONOLOGIA: Quaternário
MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alterações do material supracitado
PEDREGOSIDADE: Não pedregoso
ROCHOSIDADE: Não rochoso
RELEVO LOCAL: Plano
RELEVO REGIONAL: Suave ondulado
EROSÃO: Laminar
DRENAGEM: Mal drenado
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico
USO ATUAL: Terreno baldio.
CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís
DESCRITO E COLETADO POR: Juberto Babilônia de Sousa e Ronilson de Araújo.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap 0 - 15 cm; cinzento (5YR 6/1, seco) e bruno-avermelhado-escuro (5YR 2.5/2, úmida); areia-franca; fraco blocos subangulares muito pequeno a muito

grande; fraca; friável, levemente plástica e pegajosa; transição plana gradual.

AB 15 - 25 cm; cinzento (5YR 6/1, seco) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 4/2, úmida); franco-arenosa; fraco blocos subangulares muito pequeno a muito grande; fraca; friável, plástica e pegajosa; transição plana gradual.

Bfgc 25 – 70 cm; cinzento-claro (5YR 7/1, seco) e cinzento-avermelhado (5YR 5/2, úmida); franco-arenosa; forte muito pequena granular; muito dura; firme, plástica e pegajosa; transição plana gradual.

RAÍZES: Pivotantes grossa horizonte B, fasciculada fina e muito fina em todos os horizontes.

OBSERVAÇÕES: Ausência aparente de influência de antrópica. Presença de petroplintita na superfície quantidade rara, lixo doméstico, material de construção (resto) pequena proporção.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

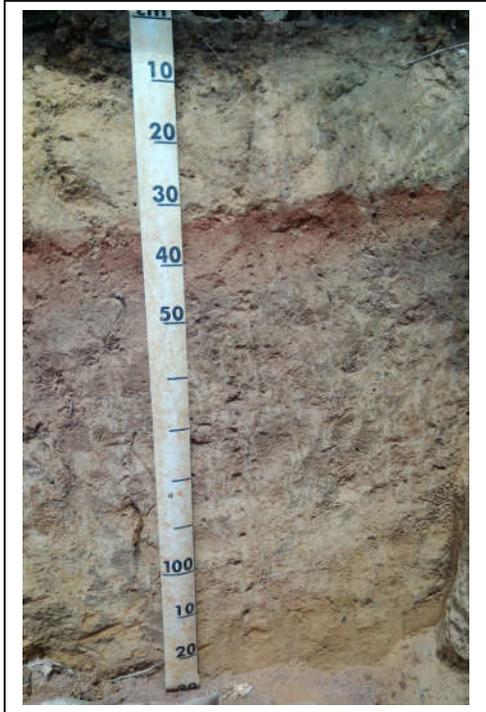
Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Ap	0 - 15	0,02	0,15	0,68	6,01	6,83	5,54	0,29	Areia-franca
AB	15 – 25	0	0,14	0,60	11,36	12,20	6,61	0,44	Franco-arenosa
Bgfc	25 - 70	0,02	0,14	0,50	9,23	10,61	8,15	0,51	Franco-arenosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³						g/d m ³	cmolc/dm ³	%		
Ap	0 – 15	6,3	5,7	0,7	0,37	1,8	1,4	0,4	0,0	1,3	16	2,17	3,47	63	0
AB	15 – 25	5,5	4,7	1,2	0,25	1,5	1,0	0,5	0,1	1,8	10	1,75	3,55	49	5
Bgfc	25 – 70	5,0	4,0	1,0	0,21	0,7	0,5	0,2	1,5	2,8	6	0,91	3,71	25	62

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL Nº:05 (LVA05)
DATA DA DESCRIÇÃO: 05/02/2018
CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
Eutrófico típico
CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLO PROPOSTA: ANTROPOSSOLO
SÔMICO Camádico heterogêneo distrófico
LOCALIZAÇÃO: Vila Real. Município de Cáceres, 16°06'51,5" S e 57°36,6" W
Gr.
SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em barranco em área de tubulação fluvial.
ALTITUDE: 137 m
LITOLOGIA: Sedimentar
FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal
CRONOLOGIA: Quaternário
MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de aterros, material orgânico, e solos.
PEDREGOSIDADE: Não pedregoso
ROCHOSIDADE: Não rochoso
RELEVO LOCAL: Plano
RELEVO REGIONAL: Suave ondulado
EROSÃO: Laminar
DRENAGEM: Bem drenado
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico
USO ATUAL: Gramíneas diversas.
CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís
DESCRITO E COLETADO POR: Juberto Babilônia de Sousa e Ronilson de Araújo.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Cam. 0 - 07 cm; bruno-avermelhado (2,5YR 4/4, seco) e bruno-avermelhado-escuro 01 (2,5YR 3/3, úmida); areia-franca; moderada blocos subangulares muito

- pequena a muito grande; dura a muito dura; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.
- Cam. 07 - 30 cm; amarelo-avermelhado (5YR 6/6, seco) e vermelho-amarelado (5YR 02 5/6, úmida); franco-arenosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; dura a muito dura; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.
- Cam. 30 - 45 cm; vermelho (2,5YR 4/6, seco) e bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 03 2,5/4, úmida); areia-franca; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; dura a muito dura; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana difusa.
- Apu 45 - 58 cm; bruno-avermelhado (2,5 YR 5/3, seco) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida); areia-franca; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; dura a muito dura; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.
- AB 58 - 100 cm; amarelo-avermelhado (5 YR 6/8, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; dura a muito dura; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.
- Bw 100 - 130 cm⁺; amarelo-avermelhado (5 YR 6/6, seco) e vermelho-amarelado (2,5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares; macia; friável, plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES: Fasciculadas muito fina a finas, comuns em Camada 1 e raras no restante do perfil.

OBSERVAÇÕES: Camada 1 de origem antropogênica (aterro) com acúmulo de matéria orgânica (carbono) e atividade biológica. Camada 2, aterro com grau médio a alto de compactação. Camada 3, zona de depósito ferrificado de coloração avermelhada. Horizonte Ap apresenta mistura com Camada 3 visivelmente.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. 1	0 - 07	0,25	0,71	0,81	0,01	13,08	4,97	0,18	Areia-franca
Cam. 2	07 - 30	0,04	0,38	0,64	3,68	8,20	6,77	0,30	Franco-arenosa
Cam. 3	30 - 45	0,10	0,47	0,67	4,07	9,96	4,48	0,23	Areia-franca
Apu	45 - 58	0,09	0,38	0,54	0,04	12,44	6,17	0,35	Areia-franca
AB	58 - 100	0,08	0,37	0,56	3,58	8,25	6,60	0,57	Franco-arenosa
Bw	100 - 130	0,07	0,31	0,41	0,01	10,63	8,00	0,58	Franco-arenosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca +M g	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/d m ³	cmolc/dm ³						g/d m ³	cmolc/dm ³	%		
Cam. 01	0 – 07	8,3	7,7	9,6	0,28	3,4	2,8	0,6	0,0	0,8	27	3,68	4,48	82	0
Cam. 02	07 – 30	7,9	7,1	0,7	0,47	1,8	1,3	0,5	0,0	0,8	11	2,27	3,07	74	0
Cam. 03	30 – 45	7,7	6,8	0,7	0,40	1,6	1,0	0,6	0,0	0,8	9	2,00	2,80	71	0
Apu	45 – 58	6,5	5,9	0,2	0,18	1,6	1,2	0,4	0,0	1,0	10	1,78	2,78	64	0
AB	58 – 100	5,4	4,9	0,2	0,06	1,5	1,2	0,3	0,0	1,3	8	1,56	2,86	55	0
Bw	100 – 130	5,8	5,2	0,2	0,06	1,6	1,1	0,5	0,0	1,3	5	1,66	2,96	56	0

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL N°:06 (FX06)

DATA DA DESCRIÇÃO: 17/01/2018

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico

CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLO PROPOSTA: ANTROPOSSOLO LÍXICO
Órtico tóxico

LOCALIZAÇÃO: Área de construção civil, ao lado da CityLar, bairro Centro.
Município de Cáceres, 16°4'6.54" S e 57°40'58.74" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em escavação para construção civil
 ALTITUDE: 135 m
 LITOLOGIA: Sedimentar
 FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal
 CRONOLOGIA: Quaternário
 MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alterações do material de origem e intervenção antrópica
 PEDREGOSIDADE: Não pedregoso
 ROCHOSIDADE: Não rochoso
 RELEVO LOCAL: Plano
 RELEVO REGIONAL: Plano
 EROSÃO: Laminar
 DRENAGEM: Mal drenado
 VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais

USO ATUAL: Construção civil
 CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais
 DESCRITO E COLETADO POR: Ronilson de Araujo

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Cam. Antróp. 0 - 40 cm; preto (5YR 2.5/1, seco) e preto (5YR 2.5/1, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequeno a médio e granular; macia; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana difusa.

Au 40 - 55 cm; amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, seco) e amarelo-avermelhado (5 YR 4/6, úmida); franco-siltosa; moderado blocos subangulares muito pequena a grande; ligeiramente dura; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana difusa.

BA 55 - 60 cm; bruno-claro (7,5YR 6/4, seco) e bruno-forte (7,5YR 5/6, úmida); franco-siltosa; moderada blocos subangulares médio; ligeiramente dura; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana difusa.

Bf 60 - 110 cm⁺; bruno (7,5YR 5/2, seco) e bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-siltosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES: ausência de raízes em todo o perfil.

OBSERVAÇÕES: Em Camada Antrópica presença de material orgânico (ossos), vidros, tijolos e material de construção. Em BA e B presença de plintizações poucas e espaçadas.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

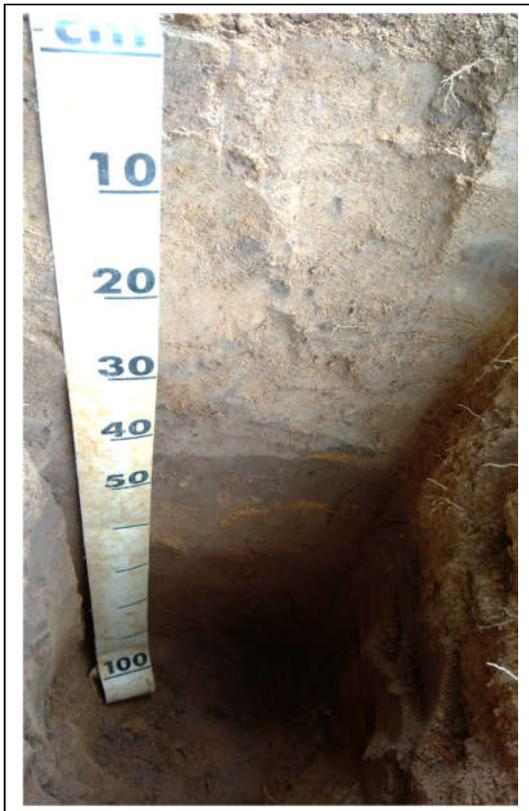
Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte g.kg	Argila g.kg	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. Antrop.	0 - 40	0,23	0,65	0,90	4,37	6,46	7,15	0,24	franco-arenosa
A	40 - 55	0,09	0,31	0,57	2,44	3,76	12,39	0,45	franco-siltosa

BA	55 - 60	0,11	0,23	0,35	1,42	2,68	14,58	0,64	franco-siltosa
Bf	60 - 110	0,18	0,47	0,26	0,92	2,29	14,87	1,02	franco-siltosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca +M g	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³						g/d m ³	cmolc/dm ³	%		
Cam. Antro.	0 - 40	7,8	7,3	2765,0	0,05	6,7	5,9	0,8	0,0	1,0	84	6,75	7,75	87	0
A	40 - 55	7,7	7,0	25,2	0,13	3,3	2,7	0,6	0,0	0,8	6	3,43	4,23	81	0
BA	55 - 60	7,2	6,2	13,1	0,25	3,9	3,0	0,9	0,0	1,3	5	4,15	5,45	76	0
Bf	60 - 110	7,7	6,8	6,0	0,22	3,9	2,9	1,0	0,0	0,8	5	4,12	4,92	84	0

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL N°:07 (LB07)

DATA DA DESCRIÇÃO: 09/02/2018

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico

PROPOSTA ANTROPOSSOLO: ANTROPOSSOLO SÔMICO Camádico heterogênico distrófico

LOCALIZAÇÃO: Loteamento próximo ao aeroporto. Município de Cáceres, 16°2'11,83" S e 57°38'8,89" W Gr.
SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira em área de loteamento com presença de gramíneas
ALTITUDE: 148 m
LITOLOGIA: Sedimentar
FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal
CRONOLOGIA: Quaternário
MATERIAL ORIGINÁRIO: Proveniente de material de aterro e produto de alterações do material supracitado
PEDREGOSSIDADE: Não pedregoso
ROCHOSIDADE: Não rochoso
RELEVO LOCAL: Plano
RELEVO REGIONAL: Plano
EROSÃO: Laminar
DRENAGEM: Bem drenado
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico.
USO ATUAL: Loteamento urbano ocupado por gramíneas
CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís
DESCRITO E COLETADO POR: Ronilson de Araújo

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Cam. 0 - 47 cm; bruno-escuro (7,5YR 6/4, seco) e bruno (7,5YR 4/3, úmida);
Antrop. franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequeno a muito grande; macia; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana clara.
Ab 47 - 60 cm; bruno (7,5YR 4/2, seco) e bruno-muito-escuro (7,5 YR 2,5/3, úmida); areia-franca; moderada blocos subangulares muito pequeno a muito grande; ligeiramente dura; friável, não plástica e não pegajosa pegajosa; transição plana gradual.
Bw 60 – 100 cm+; bruno (7,5YR 5/4, seco) e bruno-escuro (7,5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; macia; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES: Comuns e finas a muito finas em Camada Antrópica e Ab.

OBSERVAÇÕES: A área trata-se de loteamento urbano, coberto por gramíneas, perfil próximo a quadra de área abandonada.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

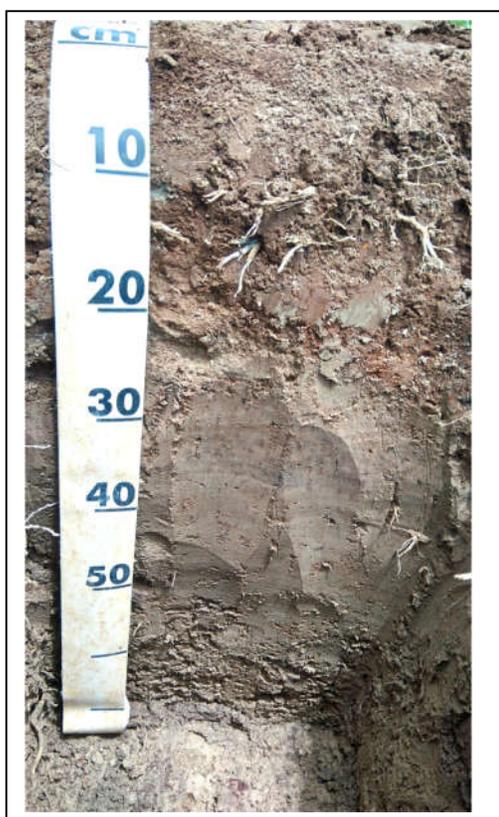
Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte g.kg	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. Antrop.	0 - 47	0,07	0,38	0,71	3,85	8,01	6,49	0,48	Franco-arenosa
A	47 – 60	0,06	0,58	0,87	0,05	13,31	4,14	0,38	Areia-franca
Bw	60 – 100	0,04	0,45	0,76	2,05	10,29	5,83	0,55	Franco-arenosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca + M g	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³						g/dm ³	cmolc/dm ³	%		
Cam. Antrop.	0 – 47	4,9	4,2	1,5	0,03	1,0	0,6	0,4	0,2	2,0	6	1,03	3,03	34	16
A	47 – 60	5,1	4,4	8,6	0,04	1,1	0,8	0,3	0,2	2,0	22	1,14	3,14	36	15
Bw	60 – 100	5,2	4,4	1,2	0,04	1,0	0,7	0,3	0,2	1,5	8	1,04	2,54	41	16

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL N°:08 (GX08)

DATA DA DESCRIÇÃO: 10/02/2018

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico

LOCALIZAÇÃO: Rua São Pedro, lado esquerdo. Município de Cáceres, 16°3'42,33" S e 57°41'1,69" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira em a beira da rua.

ALTITUDE: 132 m

LITOLOGIA: Sedimentar

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal

CRONOLOGIA: Pré-cambriano

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de alterações do material supracitado

PEDREGOSSIDADE: Não pedregoso
 ROCHOSIDADE: Não rochoso
 RELEVO LOCAL: Plano
 RELEVO REGIONAL: Plano
 EROSÃO: Laminar
 DRENAGEM: muito mal drenado
 VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópicos
 USO ATUAL: predomínio de gramíneas
 CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanaís
 DESCRITO E COLETADO POR: Ronilson de Araujo

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Cam. 0 - 26 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco) e bruno-avermelhado-escuro Antrop. (5YR 3/4, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequena a media; macia; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana gradual.

Ab 26 - 40 cm; cinzento-rosado (7,5YR 7/2, seco) e bruno (7,5 YR 5/3, úmida); areia-franca; fraca muito pequena granular; muito dura; friavel, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana gradual.

AB 40 – 53 cm; cinzento-rosado (7,5YR 7/2, seco) e bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-arenosa; fraca muito pequena granular; muito dura; friavel, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana gradual.

Bg 53 – 75 cm⁺; branco-rosado (7,5YR 8/2, seco) e bruno-escuro (7,5YR 4/6, úmida); franco-arenosa; fraca muito pequena granular; extremamente dura; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES: Grossas em Camada Antrópica, finas e raras nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES: Área sem vegetação, alguns coqueiros. Em Camada Antrópica presença de plintitas.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. Antrop.	0 – 26	0,61	0,99	1,24	3,89	6,89	6,18	0,19	Franco-arenosa
A	26 – 40	0,04	0,34	1,19	4,20	8,39	5,65	0,18	Areia-franca
AB	40 – 53	0,05	0,38	1,11	3,86	8,61	5,78	0,21	Franco-arenosa
B	53 - 75	0,06	0,36	1,10	3,75	8,12	6,39	0,24	Franco-arenosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ₃	cmolc/dm ³						g/d m ³	cmolc/dm ³	%		
Cam. Antro.	0 – 26	8,1	7,4	11,9	0,10	3,0	2,6	0,4	0,0	0,8	12	3,10	3,90	79	0
A	26 – 40	8,4	7,5	10,3	0,04	1,6	1,1	0,5	0,0	0,8	3	1,64	2,44	67	0
AB	40 – 53	7,9	7,1	8,9	0,05	1,2	0,9	0,3	0,0	0,8	3	1,25	2,05	61	0
B	53 – 75	7,9	7,2	7,2	0,06	1,8	1,2	0,6	0,0	0,8	3	1,86	2,66	70	0

DESCRIÇÃO GERAL



PERFIL N°:09 (LVA09)

DATA DA DESCRIÇÃO: 25/02/2018

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico

CLASSIFICAÇÃO ANTROPOSSOLO: ANTROPOSSOLO LÍXICO Órtico tóxico

LOCALIZAÇÃO: Rua Balduino, frente a padaria. Município de Cáceres, 16°4'3,41" S e 57°41'19,35" W Gr.

SITUAÇÃO: Solo descrito e coletado em trincheira em estacionamento.

ALTITUDE: 136 m

LITOLOGIA: Sedimentar

FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Aluviões Atuais e Formação Pantanal

CRONOLOGIA: Quaternário

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produto de aterros diversos.

PEDREGOSSIDADE: Não pedregoso

ROCHOSIDADE: Não rochoso
 RELEVO LOCAL: Plano
 RELEVO REGIONAL: Plano
 EROSÃO: Laminar
 DRENAGEM: Bem drenado
 VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Uso antrópico
 USO ATUAL: Estacionamento de veículos
 CLIMA: Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais
 DESCRITO E COLETADO POR: Ronilson de Araujo

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- Cam. 1 0 - 40 cm; cinzento (7,5YR 5/1, seco) e preto (7,5YR 2,5/1, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares media e granular; macia; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana gradual.
- Cam. 2 40 - 49 cm; cinzento (7,5YR 6/1, seco) e bruno (7,5 YR 4/2, úmida); franco-arenosa; fraca blocos subangulares muito pequena a muito grande; macia; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana clara.
- Ab 49 - 58 cm; bruno-claro (7,5YR 6/3, seco) e bruno (7,5YR 4/4, úmida); franco-siltosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; macia; friável, plástica e pegajosa; transição plana gradual.
- Bw 58 - 70 cm⁺; cinzento-rosado (7,5YR 7/2, seco) e bruno (7,5YR 5/2, úmida); franco-siltosa; moderada blocos subangulares muito pequena a muito grande; macia; friável, plástica e pegajosa.

RAÍZES: Em Camada 01 finas e raras e nos demais ausentes.

OBSERVAÇÕES: Presença de tijolos, vidro, lixo, materiais de construções em Camada 1 e 2.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Características físicas

Horiz.	Prof. cm	Areia g.kg					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito fina			
Cam. 1	0 - 40	0,16	0,87	1,31	4,34	6,25	6,89	0,17	Franco-arenosa
Cam. 2	40 - 49	0,04	0,40	1,08	5,53	6,63	6,07	0,26	Franco-arenosa
Ab	49 - 58	0,06	0,33	0,68	3,06	5,22	10,13	0,47	Franco-siltosa
Bw	58 - 70	0,06	0,53	0,99	2,11	3,56	12,22	0,53	Franco-siltosa

Características químicas

Horiz.	Prof.	pH	pH	P	K	Ca+ Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	S	CTC	V	Al Saturado
--------	-------	----	----	---	---	--------	----	----	----	------	-----	---	-----	---	-------------

	Cm	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ₃	cmolc/dm ³						g/d m ³	cmolc/dm ³		%	
Cam. 1	0 – 40	8,0	7,2	3318,0	0,33	4,7	3,9	0,8	0,0	1,3	21	5,03	6,33	79	0
Cam. 2	40 – 49	8,5	7,6	676,0	0,24	2,8	1,9	0,9	0,0	1,0	8	3,04	4,04	75	0
Ab	49 – 58	7,8	7,1	607,0	0,26	3,5	2,9	0,6	0,0	1,0	7	3,76	4,47	79	0
Bw	58 – 70	7,7	7,0	192,0	0,26	3,2	2,3	0,9	0,0	1,3	5	3,46	4,76	73	0