



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS DO PONTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



THAUANE MEDEIROS LIMA

**ANÁLISE DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS EM FUNDO DE VALE DO
CÓRREGO SÃO JOSÉ - MUNICÍPIO DE ITUIUTABA/MG**

**ITUIUTABA
2019**

THAUANE MEDEIROS LIMA

**ANÁLISE DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS EM FUNDO DE VALE DO
CÓRREGO SÃO JOSÉ NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia, do Instituto de Ciências Humanas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado e Licenciatura em Geografia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Leda Correia Pedro Miyazaki

**ITUIUTABA
2019**

THAUANE MEDEIROS LIMA

**ANÁLISE DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS EM FUNDO DE VALE DO
CÓRREGO SÃO JOSÉ NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia, do Instituto de Ciências Humanas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado e Licenciatura em Geografia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Leda Correia Pedro Miyazaki

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^ª Leda Correia Pedro Miyazaki - ICHPO/UFU (Orientadora)

Prof^ª Dr^ª. Érika Cristina Nesta Silva – ICHS/UFMT

Prof^º. Me. Saul Moreira Silva – ICHPO/UFU

Dedico este trabalho à minha família, em
especial a minha mãe (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Ao longo destes anos de graduação, pude contar com pessoas maravilhosas que me apoiaram estando ao meu lado em diversos momentos, fazendo parte dessa trajetória, em especial a este presente trabalho.

Primeiramente, agradeço a toda minha família, que me apoiaram direta ou indiretamente, tendo compreensão, paciência, amor e incentivos, sempre me lembrando de qual orgulhosos estão por essa realização dessa etapa na minha vida, sendo a motivação que precisava. Em especial a minha mãe Terezinha de Jesus Medeiros Lima (*in memoriam*) por mais que não tenha sua presença física sei que sempre estará ao meu lado, sendo minha grande inspiração. Agradeço ao meu pai Miguel Pereira de Lima por estar sempre me apoiando, mesmo quando invento algo para fazer de última hora, por estar ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço a Maria Sônia de Lima, minha irmã/mãe, que esteve ao meu lado no momento que mais precisei, sua força me motivou e me inspira, obrigada por ser essa mulher incrível. Aos meus irmãos Sérgio, Paulo Henrique e Thaina, e aos meus sobrinhos Eduardo, Alexandre, Leticia, Vandimar, Miguel e Maria Tereza.

Aos meus amigos maravilhosos Maria Tatiane, Thainara Esperança e Thales Henrique que me incentivaram durante todos esses anos de amizade, vocês são a minha família também, obrigado por toda vez que me escutaram falar sobre qualquer coisa relacionado a este trabalho, mesmo quando não entendiam muito do que eu estava falando vocês estavam lá.

Aos meus amigos queridos Amanda Gomes, Cecília Malvezzi, Thainá Lima, Guilherme Pereira, Maria Alice, Ianca, Matheus, Aline e Victor.

À minha orientadora Leda Correia Pedro Miyazaki, que me incentivou e aconselhou durante este trabalho, obrigado por toda compreensão e paciência durante todos esses anos de orientação.

Aos meus professores, que me instruíram ao longo dos anos até este momento, levarei sempre seus ensinamentos.

Agradeço aos membros da banca, o professor Saul Moreira Silva, e a professora Érika Cristina Nesta Silva, por se disporem a contribuir com o meu crescimento, tenho maior admiração e respeito por vocês.

À Universidade Federal de Uberlândia por fornecer a minha base profissional, e Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

RESUMO

Um papel importante dos estudos geográficos, com ênfase no conhecimento geomorfológico e pedológico, é a busca da compreensão das inter-relações que ocorrem entre as dinâmicas da sociedade e as dinâmicas da natureza na constituição do espaço geográfico. A partir deste pensamento se dá o estudo de depósitos tecnogênicos, o qual nos permitem entender as suas gêneses e as constituições, para uma posterior classificação, o que permitirá apontar os processos responsáveis pela formação dessas camadas repletas de registro da ação humana na escala de tempo histórica. O objetivo do estudo é a análise dos depósitos tecnogênicos, identificando-os para um diagnóstico dos materiais tecnogênicos superficiais e de subsuperfície e classificá-los. Para tal, foi escolhida como área de estudo os fundos de vale do córrego São José no município de Ituiutaba, Minas Gerais. Esta área permitirá inferir os processos que ocasionaram a formação de alguns depósitos tecnogênicos, levando em consideração os aspectos geomorfológicos e pedológicos. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: a) realização de pesquisa bibliográfica, para contribuir na fundamentação teórica da pesquisa, b) levantamento de material cartográfico, para a elaboração das cartas temáticas; c) trabalhos de campo realizados para identificação, caracterização e coleta dos testemunhos para posterior análise granulométrica. Foram realizados dois pontos de coletas de testemunhos, sendo a primeira coluna estratigráfica do depósito tecnogênico coletado, identificado como depósito tecnogênico espólico de acordo com a classificação proposta por Fanning e Fanning, a segunda coluna estratigráfica entende-se também que se trata de um depósito tecnogênico de material espólico, por apresentar reposição pelo processo de terraplanagem, entretanto os processos de formação dos dois depósitos coletados são diferentes. Notou-se a intensa influência do ser humano na transformação da paisagem, o qual provoca concentração no escoamento superficial da área de estudo, intensificação de processos erosivos em vertentes e fundos de vales, além de assoreamento, aspectos evidenciados a partir da identificação e análise de materiais tecnogênicos.

Palavras-chave: Depósitos tecnogênicos; ação antrópica; Ituiutaba-MG.

ABSTRACT

An important role of geographic studies, with an emphasis on geomorphological and pedological knowledge, is a quest to understand the interrelationships that occur between dynamics of society and dynamics of nature in the constitution of geographical space. From this thought, it is possible to study studies of technological deposits, or what type of resources will be understood as the genres and constituents, for a later classification, or what to point to the processes performed by the methods of composition of these replicas of record of human action on the historic time scale. The objective of the study is to analyze the technological deposits, identifying them for a diagnosis of technical surface and subsurface materials and classification. To this end, the valley funds of the São José state, in the municipality of Ituiutaba, Minas Gerais, were chosen as the study area. This area is inferred in the processes that caused the formation of some technological deposits, taking into account the geomorphological and pedological aspects. The methodological procedures used were: a) conducting bibliographic research, to contribute with theoretical foundations of the research, b) survey of cartographic material, for the elaboration of thematic letters; c) field work carried out to identify, characterize and collect witnesses for further granulometric analysis. Two sample collection points were performed, the first stratigraphic column of collected technological deposit, identified as a technological deposit according to a classification proposed by Fanning and Fanning, a second stratigraphic column that can also be used for technological storage. spolic material, as it presents replacement by the planning process, but the formation processes of the two deposits collected are different. The influence of human beings in the transformation of the landscape is not intense, or what causes concentration in the surface runoff of the study area, the intensification of erosive processes in funds and funds of funds, in addition to silting, aspects evidenced from the identification and analysis of technogenic materials.

Keywords: Technogenic deposits; anthropic action; Ituiutaba-MG.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Localização dos pontos de coleta -----	18
Figura 02: Equipe de campo observando as características da área onde foi retirado o testemunho durante a realização do Trabalho de Campo de Reconhecimento. Exemplo do campo próximo a pedreira. -----	37
Figura 03: Introdução do tubo PVC no solo para retirada do testemunho. Exemplo da coleta realizada próxima a pedreira -----	38
Figura 04: Tubo de PVC com o testemunho do depósito tecnogênicos. Perceba que a parte superior do tubo foi danificado, devido as marretadas que ajudaram na penetração. Exemplo da coleta realizada próxima a pedreira -----	39
Figura 05: Testemunho de um depósito tecnogênicos com a identificação a olho nu das camadas, por meio das cores. Note que esse testemunho apresentou apenas duas camadas com cores bem distintas -----	40
Figura 06: Medição da espessura do testemunho de um depósito tecnogênicos e suas camadas -----	42
Figura 07: Amostras das camadas do testemunho separada e identificadas -----	42
Figura 08: Raízes identificadas em camada do testemunho. Exemplo da camada um do testemunho coletado próximo aos bairros Nova Ituiutaba I, II, III e IV ----	43
Figura 09: Teste para averiguar a plasticidade das amostras. Exemplo das camadas (um e dois) do testemunho coletado próximo aos bairros Nova Ituiutaba I, II, III e IV -----	44
Figura 10: Averiguando a consistência das amostras -----	44
Figura 11: Etapa em que destorroa as amostras -----	45
Figura 12: Amostras prontas para serem colocadas na estufa -----	46
Figura 13: Diagrama Textural proposto pela U.S.D.A -----	48
Figura 14: Localização do primeiro ponto de coleta do depósito tecnogênico -----	51
Figura 15: Carta geomorfológica do primeiro ponto de coleta do testemunho -----	53
Figura 16: Carta hipsométrica do primeiro ponto de coleta -----	54
Figura 17: Carta clinográfica do primeiro ponto de coleta -----	55
Figura 18: Artefatos identificados -----	56
Figura 19: Materiais tecnogênicos identificados -----	57
Figura 20: Transformação da paisagem -----	58
Figura 21: Coluna estratigráfica do primeiro ponto com as camadas identificadas -----	59
Figura 22: Localização do segundo ponto de coleta do depósito tecnogênico -----	63
Figura 23: Carta geomorfológica do segundo ponto de coleta -----	64

Figura 24: Carta clinográfica do segundo ponto de coleta -----	65
Figura 25: Carta hipsométrica do segundo ponto de coleta -----	66
Figura 26: Materiais manufaturados identificados -----	67
Figura 27: Depósitos tecnogênicos superficiais do segundo ponto -----	68
Figura 28: Grãos de areia das amostras -----	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ficha de descrição morfológica das camadas do testemunho -----	41
Quadro 2: Características morfológicas – primeiro ponto -----	60
Quadro 3: Características morfológicas – segundo ponto -----	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados referentes as porcentagens de areia, argila e silte (primeiro ponto) ----	61
Tabela 2: Dados referentes as porcentagens de areia, argila e silte (segundo ponto) -----	70

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
Problemática	14
Justificativa	17
Recorte analítico: área de estudo	18
Objetivos	20
Apresentação dos capítulos	20
 1. AÇÃO ANTRÓPICA E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS	21
1.1 A inter-relação entre as dinâmicas da sociedade e natureza e a questão dos tecnogênicos	22
1.2 O homem como agente modelador e a questão dos períodos geológicos	25
1.3 Definições sobre depósitos tecnogênicos	27
1.4 Classificação dos depósitos tecnogênicos	29
1.5 A natureza e a geomorfologia urbana voltada para os estudos dos tecnogênicos	30
 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
2.1 Trabalho de campo e coleta de testemunhos	37
2.2 Preparação das amostras, análise morfológica e granulométrica do testemunho do depósito tecnogênico	40
2.3 Elaboração de material cartográfico	48
 3. ANÁLISE DOS DEPOSITOS TECNOGÊNICOS NOS FUNDOS DE VALE DO Córrego São José	50
3.1 Depósito tecnogênico – primeiro ponto	51
3.2 Depósito tecnogênico – segundo ponto	62
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
 REFERÊNCIAS	75

Introdução

Ação humana na natureza provoca diversas consequências para o ambiente, por ser tratar, geralmente, de uma interferência que não busca estudos sobre o impacto que tal ação ocasionará ao equilíbrio ambiental.

É notório que o ser humano necessita dos recursos naturais para a manutenção da vida, porém a sua exploração de forma exacerbada e ágil, no sentido de atender as necessidades e desejos de uma sociedade consumista, encadeia em mudanças ao meio natural¹ de modo mais intenso, sendo visto de diversas formas em nossa sociedade². Ao abordar a questão da relação sociedade-natureza nesse contexto, é possível inserir estudos sobre depósitos tecnogênicos, que auxiliam na compreensão do resultado da ação antrópica³ ao ambiente.

Com isso, nessa parte será apresentado a problemática, a qual envolve os depósitos tecnogênicos, a justificativa para a realização desse estudo, o recorte analítico em relação a área de estudo, e por fim os objetivos que consta para a elaboração da pesquisa.

Problemática

Estudar a *problemática* que envolvem os efeitos e as respostas do ambiente perante a inter-relação entre as dinâmicas da sociedade e da natureza não é uma tarefa fácil, principalmente pelo fato da Ciência Geográfica nos permitir realizar essa análise a partir de diferentes enfoques. Em alguns casos, as pesquisas geográficas privilegiam as dinâmicas da sociedade em detrimento as dinâmicas da natureza, já em outros favorecem a dinâmica da natureza em relação a sociedade. O que tem tornado essa investigação cada vez mais presente na Geografia, auxiliando no “rompimento” da visão dual vista em estudos geográficos, o qual estuda de forma separada a dinâmica da sociedade e da natureza.

¹ Entende-se por meio natural os aspectos fisiográficos que compõem a paisagem, ou seja, elementos da natureza e processos naturais sem interferência do homem.

² Entende-se que a sociedade é um conceito complexo, que envolve grupos sociais de diferentes classes de renda, de acesso a infraestrutura e bens materiais etc.

³ Entende-se que a ação antrópica é o ato de interferir na dinâmica dos processos naturais, resultando assim em um impacto. Quando se analisa o antrópico não se considera o histórico social, cultural, econômico do ser humano, as diferenças de classes, as contradições que levaram a essa situação, apenas é considerado o “ato” e o “resultado”.

Muitas pesquisas geográficas são realizadas a partir de uma perspectiva que privilegia os aspectos físicos/naturais, onde é perceptível o esforço em analisar a relação sociedade e natureza de forma holística. Um bom exemplo disso são os estudos sobre a temática dos tecnogênicos, sejam eles, depósitos, terrenos ou relevos, pois todos são oriundos da intervenção do ser humano no ambiente, resultando dessa forma o rompimento do equilíbrio dinâmico dos processos naturais, deixando marcas na paisagem que representam determinados momento histórico.

A temática dos tecnogênicos está diretamente atrelada a forma como o ser humano vem se configurando e reconfigurando o espaço geográfico. E pode ser melhor estudada a partir da análise integrada dos diferentes aspectos que compõem a paisagem. Uma das maneiras de desvendar a complexidade que envolve o estudo da gênese dos tecnogênicos é por meio da leitura geográfica-geomorfológica da paisagem urbana, considerando o tempo histórico e a forma como o ser humano vem se apropriando e ocupando o relevo.

Quando o ser humano se apropria (toma para si) de um compartimento geomorfológico, passa a realizar uma série de intervenções no local. Isso se torna mais expressivo no ambiente urbano, comparando-se com o rural, pois uma série de intervenções são realizadas pelo ser humano, como por exemplo ao implantar um loteamento.

Uma das primeiras intervenções realizadas para se ocupar o relevo para fins residenciais é a retirada da cobertura vegetal (que deixa o solo exposto), seguido do processo de terraplanagem do relevo (o que envolve cortes nas vertentes para formar taludes e aterros). Após a etapa de terraplanagem, podendo desestabilizar a vertente, inicia-se a instalação dos arruamentos e quadras do loteamento, que na maioria das vezes ruas são impermeabilizadas e seguem o comprimento de rampa das vertentes até atingir os fundos de vale. Concomitante a isso, os lotes passam a ser edificadas (construções civis), cujos quintais e calçadas são totalmente ou quase todo impermeabilizados.

Nos períodos de chuva constantes e intensos esses lotes, calçadas e ruas impermeabilizadas não permitem a infiltração e a percolação da água no solo, contribuindo na formação de enxurradas. Assim, essas feições urbanas acabam se tornando o principal meio de escoamento das águas pluviais, uma vez que não se investe

em sistema de drenagem pluvial adequado, não se considera os processos referentes a dinâmica da natureza.

Assim, em um primeiro momento quando o loteamento é instalado e ocorrem chuvas, parte do solo exposto é desprendido, transportado pela água da chuva e depositado na parte mais baixa do relevo, ou seja, no fundo de vale. Oriunda das precipitações escoam, formando verdadeiros canais de escamento. Nesses fundos de vale esse material acaba se acumulando e formando camadas de deposição. No decorrer do tempo e por meio das enxurradas, diferentes tipos de materiais oriundos da ação humana ou não acabam sendo transportados e depositados nos fundos de vale, formando diferentes camadas de deposição com características específicas, representando etapas/períodos da ação do ser humano sobre o relevo.

É notório que as áreas urbanas são locais onde a transformação da paisagem é mais intensa, pois é o lugar onde o processo de retirada da cobertura vegetal, terraplanagem, impermeabilização do solo, entre outras alterações, são mais intensas e expressivas. Na área urbana do município de Ituiutaba/MG, assim como em outras cidades, são nítidas essas alterações, pois passam continuamente por processos antrópicos que modificam a paisagem. Essas paisagens possuem de forma conjunta elementos naturais e sociais que se inter-relacionam de forma complexa, influenciadas por relações históricas existentes em cada momento (SUERTEGARAY, 2000).

Através da paisagem, se nota as alterações na dinâmica dos processos geomorfológicos e geológicos, oriundos da ação sobre a natureza realizada pelo ser humano. Em áreas urbanas essas mudanças são mais evidentes, por ser o lugar onde o processo de retirada da cobertura vegetal, terraplanagem, impermeabilização do solo, entre outras alterações, são mais intensas e expressivas.

Um papel importante dos estudos geográficos, com ênfase no conhecimento geomorfológico e pedológico, é a busca da compreensão das inter-relações que ocorrem entre as dinâmicas da sociedade e as dinâmicas da natureza na constituição do espaço geográfico. Isso leva a realização de um esforço em compreender como ocorreu a transformação da paisagem, já que as relações estabelecidas por essas dinâmicas as transformam e deixam resquícios ou registros impregnados no local observado.

Com isso, estudos para compreender as relações existentes de sociedade/natureza são essenciais para o mundo contemporâneo, podendo trabalhar de

forma integrada a dinâmica da natureza e a dinâmica da sociedade, para que seja possível compreender como o homem é capaz de esculturar o relevo, por meio da apropriação e ocupação e gerar novas morfologias, principalmente nas áreas de agradação do relevo.

Além disso, o estudo desses depósitos nos permite entender a gênese e a constituição, para uma posterior classificação, o que permitirá apontar os processos responsáveis pela formação dessas camadas repletas de registro da ação humana na escala de tempo histórica.

Os estudos atuais buscam respostas e esclarecimentos sobre até que ponto as mudanças que ocorrem no planeta são oriundas da interferência e a exploração originada a partir da ação da sociedade a natureza. Desse modo estudos sobre depósitos tecnogênicos se tornam relevantes para trabalhar sobre a problemática ambiental, social e urbana. Portanto estudos sobre a temática dos depósitos tecnogênicos é de extrema importância para a sociedade.

Justificativa

Dessa maneira, *justifica-se* a realização dessa pesquisa sobre a temática dos tecnogênicos, principalmente pela necessidade de se realizar estudos que trabalhem de forma integrada a dinâmica da natureza e a dinâmica da sociedade, para subsidiar e embasar a compreensão da triade: ação humana, ocupação do relevo, rompimento do equilíbrio dinâmico dos processos naturais, bem como entender como o ser humano é capaz de esculturar o relevo, por meio da apropriação e ocupação, gerar novas morfologias, principalmente nas áreas de agradação do relevo, sejam elas os depósitos, terrenos ou relevos tecnogênicos.

Identificar, caracterizar, classificar os depósitos tecnogênicos encontrados nas áreas urbanas é de extrema importância, já que estas formações podem poluir o solo e cursos d'água urbanos, além de assoreá-los e serem considerados como locais impróprios para ocupação, pois podem apresentar instabilidade, caracterizando uma área de risco à ocupação do relevo.

A partir dessa temática foi possível inferir os processos que ocasionaram os depósitos tecnogênicos encontrados na área urbana do município de Ituiutaba/MG, levando em consideração os aspectos do relevo e dos solos, no sentido de averiguar os

problemas socioambientais decorrentes do processo de apropriação e ocupação do relevo e marcar que essa ação deixa na paisagem.

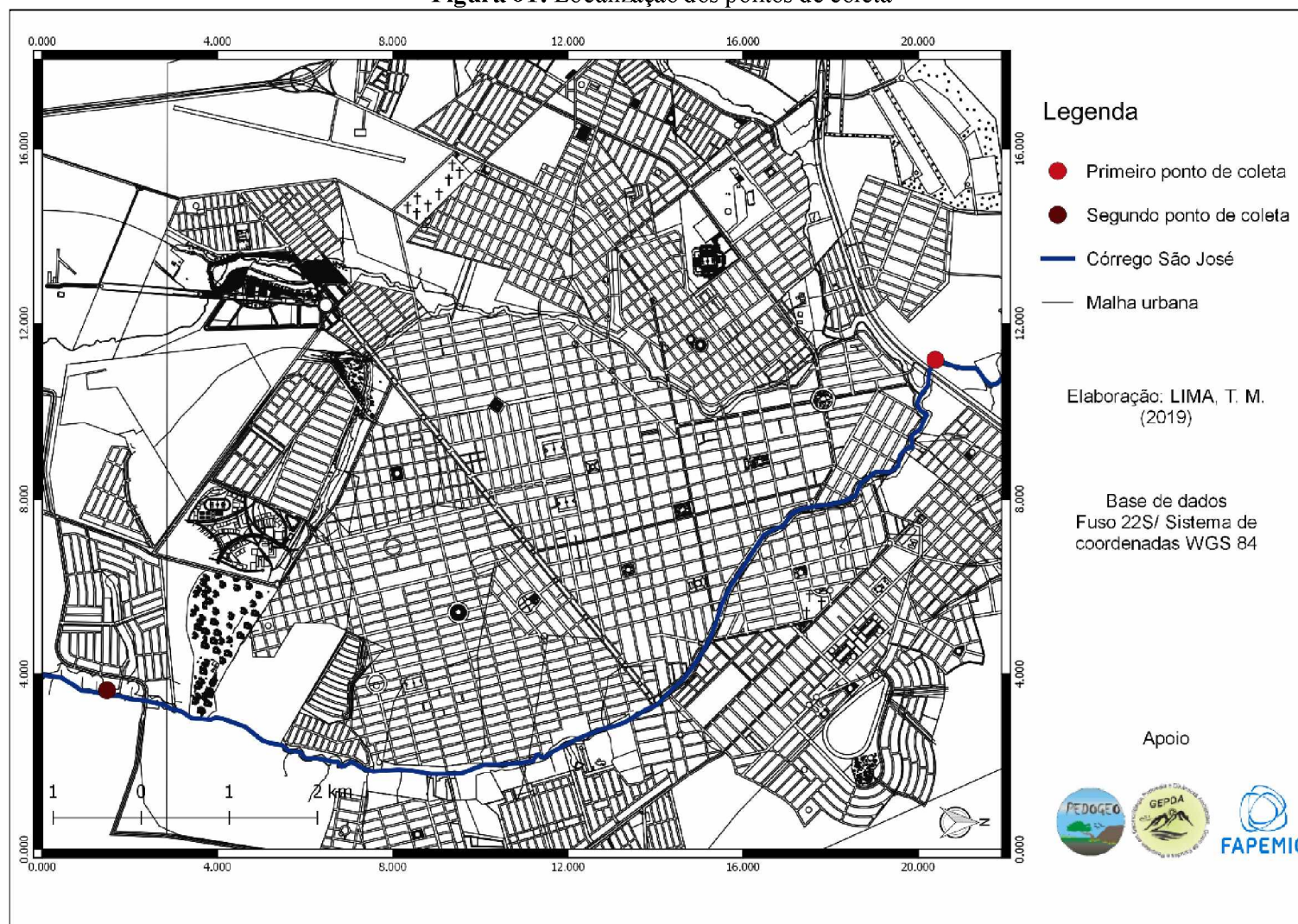
Recorte analítico: área de estudo

O recorte analítico dessa investigação científica está localizado na porção leste da área urbana do município de Ituiutaba/MG, cujas nascentes do córrego São José encontram-se ao sul da malha urbana (Figura 01), e apresenta em média altitudes que variam de 520 até 700 metros, predominando o intervalo de altitudes de 520 a 580 metros.

O município apresenta três formações rochosas sendo duas sedimentares como os arenitos da Formação Marília e Adamantina do Grupo Bauru e uma magmática, representada pelos basaltos da Formação Serra Geral do Grupo São Bento (SUGUIO, et. al. 1979).

Em relação ao relevo é possível observar duas formas predominantes: as colinas e os relevos residuais (PEDRO MIYAZAKI, 2016). Os solos identificados durante trabalhos de campo de reconhecimento ao longo da bacia hidrográfica do córrego São José são predominantemente os Latossolos Vermelhos (EMBRAPA, 1980), nas áreas de topos e vertentes do relevo de colinas, além da presença de Gleissolos nas áreas de fundos de vales.

As condições climáticas possuem influências de sistemas intertropicais e polares, consistindo na formação de um clima tropical alternadamente seco e úmido, as precipitações apresentam de forma irregular e sazonal em sua distribuição, obtendo, geralmente, chuvas concentradas no período do verão, com ênfase nos meses entre outubro e abril, a estiagem ficando no período entre maio a setembro (MENDES; QUEIROZ, 2011).

Figura 01: Localização dos pontos de coleta

Objetivos

O objetivo geral consiste em analisar os depósitos tecnogênicos em fundos de vale. Para isso, foi escolhida como área de estudo os fundos de vale e adjacências do Córrego Sujo, também conhecido como córrego São José, onde parte do seu curso percorre o perímetro urbano do município de Ituiutaba-MG.

Em relação aos objetivos específicos, têm-se:

- a) compreender a inter-relação entre as dinâmicas da sociedade e da natureza, levando em consideração os aspectos geomorfológicos, pedológicos, sociais e urbanos, em relação a formação dos depósitos tecnogênicos;
- b) identificar e classificar os testemunhos dos depósitos tecnogênicos coletados em campo;
- c) elaboração de cartas temáticas, tais como as de declividade, hipsometria e geomorfológica para auxiliar os estudos na compreensão da gênese do depósito tecnogênico.

Apresentação dos capítulos

A monografia encontra-se dividida em três capítulos, buscando traçar uma linha de raciocínio para formulação da discussão da temática. O primeiro intitula-se “Tecnógeno: ação antrópica e suas consequências para a formação dos depósitos tecnogênicos”, com o intuito de assimilar conceitos frequentemente relacionado ao contexto dos depósitos tecnogênicos, principalmente ao que consta sua formação e classificação.

O segundo capítulo intitulado “Procedimentos metodológicos” fornece a linha metodológica para a elaboração da pesquisa, aborda os procedimentos utilizados para atingir os objetivos propostos, discorre em relação ao trabalho de campo, análises granulométricas e morfológicas, e produção de cartas temáticas.

O terceiro refere-se aos resultados obtidos, nomeado “Análises dos depósitos tecnogênicos”, o qual, apresenta as análises realizadas das duas colunas estratigráficas de depósitos tecnogênicos de dois pontos diferentes ao longo do córrego São José em fundo de vale.

Capítulo 1:
Ação Antrópica e a formação dos
depósitos tecnogênicos

A partir da adoção da temática dos depósitos tecnogênicos para a realização de um estudo, é necessário a compreensão do contexto de sua formação, caracterizado pela ação antrópica para tal, sendo de certa forma testemunho da intervenção humana no meio natural.

Com o entendimento da atuação do ser humano como fator de influência em certos aspectos da natureza, através de sua ação no ambiente, passa-se a pensar na dimensão do impacto para a dinâmica ambiental. Assim diversos autores têm abordado a existência de um novo período geológico, denominado Quinário ou Tecnógeno.

O ser humano com a capacidade de alterar ou produzir processos da dinâmica superficial, acarreta na formação de depósitos correlativos, assim entende-se como agente geológico e geomorfológico, entretanto de modo diferenciado dos demais agentes, assim possui a capacidade de fazer as propriedades e o modo de ser da natureza combinarem-se de maneira original, promovendo novas formas de funcionamento, condizendo com as suas “necessidades” de modo subordinado (PELOGGIA; OLIVEIRA, 2005).

Neste sentido, neste capítulo a discussão é acerca do contexto para a formação dos depósitos tecnogênicos, partindo da inter-relação sociedade-natureza, e da consideração do ser humano como agente modelador, para assim abordar a definição e classificação dos depósitos tecnogênicos.

1.1. A inter-relação entre as dinâmicas da sociedade e natureza e a questão dos tecnogênicos

Ao observar a relação da sociedade com o meio natural, nota-se que a atividade exploratória dos recursos naturais possui papel fundamental no desenvolvimento de tal relação nos dias atuais, sendo essa atividade provinda de forma acelerada e exacerbada, dessa forma provocando interferências no processo dinâmico do planeta e assim modificando o equilíbrio natural. Tal relação provoca também transformações na paisagem, deixando em seu rastro marcas expressivas que podem ser observadas na paisagem, essas consequências se evidenciam em escala local.

A produção do ser humano como ação transformadora sobre a natureza modifica e cria novas condições de existência para si, adequando as possibilidades, vantagens e suprimindo os obstáculos para finalidades humanas (PELOGGIA, 1998).

Diante disso, ao se pensar os impactos da ação antrópica no meio natural deve-se entender o estilo de vida de tal sociedade capitalista, e entende-se que:

Mudou-se o modo de vida, no qual se compram mais e se descartam mais. A facilidade de comunicação e divulgação de informações ocorre de forma cada vez mais intensa. Este tempo histórico que envolve o período técnico-científico-informacional permite uma transformação muito mais acelerada da paisagem, no qual se predominam os objetos artificiais.

Com a aceleração do processo produtivo, a sociedade capitalista consome mais produtos de pouca durabilidade. Assim, temos um aumento dos materiais descartáveis e, conseqüentemente, os resíduos sólidos tornam-se mais presentes no que se refere à quantidade de lixo produzido (PEDRO; NUNES, 2009, p. 121).

Essas ações para atender os desejos de uma sociedade consumista provocam consequências no que tange as condições ambientais do planeta, assim as ações antrópicas são capazes de esculpturar o ambiente.

A ação da sociedade como agente geológico e geomorfológico possui a capacidade de modificação dos materiais de cobertura superficial, acarretando em uma potencialização dos processos erosivos, sendo os efeitos dessa ação não ocorrendo igualmente em toda a superfície terrestre, devido a dependência de fatores diversos (SILVA; DIAS; MATHIAS, 2014).

É perceptível que a ação humana cada vez mais está sendo responsável por modelar o relevo, principalmente quando se considera a capacidade de intervir nos processos naturais e isso acaba acelerando-os e provocando novas morfologias no ambiente. Pode-se dizer que isso é um reflexo de uma análise a partir da valorização de perspectiva de análise que se baseia em uma escala de tempo histórico em detrimento do tempo geológico, uma vez que o tempo histórico permite considerar o ser humano como um agente modelador do relevo e capaz de formar “solos” (PEDRO MIYAZAKI; PENNA, 2016).

A partir de atividades antrópicas o relevo sofre modificações, sendo elas oriundas de forma direta e/ou indireta de atividades humanas, e que provocam o aparecimento de formas de relevo tecnogênicas, que correspondem ao sexto táxon. De acordo com a classificação de Ross (1992), ele corresponde a formas de relevo menores desenvolvidas a partir da intervenção antrópica, geradas por processos erosivos e acumulativos atuais.

Para Fujimoto (2005) as modificações do relevo acarretam na “criação, indução, intensificação ou modificação dos processos geomorfológicos”, tais alterações geram novos padrões de comportamento morfodinâmico, que dependendo de seu estágio advém de certas ações antrópicas, podendo citar:

- A. A eliminação da cobertura vegetal e as modificações através de cortes e/ou aterros elaborados para a execução dos arruamentos e moradias acabam por alterar a geometria das vertentes, aumentando a declividade e expondo o material anteriormente protegido da ação direta dos agentes climáticos;
- B. Os arruamentos, mesmo respeitando a topografia, acabam cortando e direcionando os fluxos hídricos, gerando padrões de drenagem não existentes. As ruas transformam-se em verdadeiros leitos pluviais durante os eventos chuvosos, canalizando e direcionando os fluxos para setores que anteriormente possuíam um sistema de drenagem diferente;
- C. A impermeabilização modifica o fluxo da água, tanto na superfície como em profundidade. As superfícies impermeabilizadas não permitem a infiltração da água no solo, assim como a circulação de ar e água;
- D. As canalizações de águas pluviais existentes nas moradias acabam por mudar a direção do fluxo natural das águas das chuvas ou das águas servidas;
- E. Os aterros recobrem a vegetação original e os materiais de cobertura superficial de formação natural, criando áreas de descontinuidades entre materiais heterogêneos, além de elevarem altimetricamente a superfície original, alterando sua declividade (FUJIMOTO, 2005, p. 78).

De acordo com Peloggia (1998), as consequências advindas da interferência à natureza se manifestam em três níveis, sendo elas: modificação do relevo e alterações fisiográficas da paisagem; alteração na fisiologia das paisagens e a criação de depósitos correlativos (depósitos tecnogênicos).

O nível da modificação do relevo e as alterações fisiográficas da paisagem, corresponde ao processo de retificações de canais fluviais, terraplagem, surgimento de áreas erodidas, áreas mineradoras, entre outros, devido a ação da sociedade. A alteração na fisiologia das paisagens provém da criação, intensificação ou modificação do funcionamento da dinâmica geológica externa, podendo citar: incremento da erosão e carga sedimentar correlativa, escorregamentos, mudanças nas drenagens, infiltração, taxas de sedimentação, entre outros. Essas alterações envolvem um novo arranjo da paisagem por construtivismo em áreas urbanas (PELOGGIA, 1998).

Por fim, Peloggia (1998) cita a criação de depósitos correlativos como outro nível, em que são constituídos por “marcos estratigráficos”. Como complemento da explicação desse nível, o autor aborda afirmação de Fanning & Fanning (1989) em que ao se pensar pela ótica da gênese dos solos, a sua destruição e formação pelo ser humano são “eventos catastróficos”, criando novos pontos de partida para formação dos solos.

Dessa forma, os modelados tecnogênicos são caracterizados pela atuação do ser humano no seu desenvolvimento da sociedade de forma direta ou indireta, podendo formar uma “paisagem antropogênica”, esta que pode ocorrer em conjunto ou associada com modelados tecnogênicos, ou até mesmo isoladamente (PELOGGIA, 2005).

A ação antrópica apresenta resulta na influência na dinâmica natural, sendo assim:

Considerando-se a expressão da ação antrópica na superfície terrestre, que abrange grandes extensões de terras em diferentes domínios climáticos, transformando os ambientes por meio da agricultura, do extrativismo ou da expansão dos núcleos urbanos, tem-se condição suficiente para afirmar que os processos geológicos e geomorfológicos estão sujeitos ao condicionante tecnogênico, justificando a adoção de uma nova abordagem a respeito da dinâmica dos processos superficiais (SILVA; DIAS; MATHIAS, 2014, p. 2-3).

Com isso, surge então uma possibilidade de inserção de um novo período geológico, que ainda está sendo muito debatido no ambiente acadêmico, conhecido como Quinário. Para alguns autores como Ter-Stepanian (1988), este período apresenta estudos do Holoceno, sendo considerada época de transição do Quaternário para o Quinário ou Tecnógeno.

1.2. O ser humano como agente modelador e a questão dos períodos geológicos

Esse novo período geológico compreende que a ação do ser humana passa a ser entendida como agente geológico, devido aos impactos que proporcionam nos processos naturais e alteração física de diversos aspectos da natureza (SILVA, 2012).

Para Peloggia (1996) a compreensão do ser humano como agente geológico advém da possibilidade de comparação dos efeitos oriundos da ação antrópica aos resultantes de causas naturais da dinâmica externa do planeta.

Desse modo, o homem é considerado o novo agente geológico devido aos efeitos em que suas ações transformam e criam novos ambientes, assim reconhecidos como tecnogênicos. Já no campo geomorfológico esta ação antrópica se assemelha enquanto agente geológico, isto é, o mesmo se torna capaz de modificar as camadas dos solos e desenvolver processos erosivos e outras formas de relevo.

Dessa forma, esse cenário é considerado por muitos pesquisadores da área como um novo período em relação a escala de tempo geológico, sendo o Quinário o novo período geológico e o Tecnógeno a época geológica dentro desse novo período, conceitos originalmente pensados por Ter-Stepanian (1988), referente as novas coberturas de solo, novas facetas geológicas, e modelados tecnogênicos no relevo, tendo sua formação responsável pela atuação humana ao meio natural (OLIVEIRA, 1995; CASSETI, 2005).

No que se refere a transição do Quaternário para o Quinário, entende-se que se dá de forma gradual, dependendo da intensidade da ação humana em relação a natureza e o aparato técnico disponível para sua concretização (SILVA; DIAS; MATHIAS, 2014).

O Tecnógeno ou Quinário se refere ao período em que as atividades originárias da atuação do ser humano passam a ser qualitativamente diferenciada da dinâmica da natureza, acarretando em uma série de processos tecnogênicos, que em comparação com os processos naturais em uma escala de tempo histórica, possuem maior intensidade. Esta pode ser considerada como uma nova fase na escala de tempo dos períodos geológicos recentes, tendo como principal característica a evolução e intervenção antrópica na paisagem (CASSETI, 2005).

Para Oliveira (1990) o termo Tecnógeno é mais apropriado para expressar essa nova fase, já que se refere as alterações produzidas pelo ser humano na paisagem, sobretudo com os avanços tecnológicos capazes de conferir em maiores proporções transformações ou modificações na dinâmica da natureza.

Tecnógeno e Quinário são termos utilizados por pesquisadores no início dos anos 90, principalmente nos estudos realizados no Brasil. Nos anos 2000 surgiu o termo Antropoceno, que foi aceito mundialmente.

O Antropoceno é entendido como uma época do período geológico do Quaternário, visto como um fenômeno global, de acordo com as relações da ação antrópica nas esferas sociais, políticas e econômicas, e as consequências da interferência

do ser humano para o planeta, podendo comparar as consecutivas alterações humanas com grandes eventos geológicos passados na superfície da Terra (ZALASIEWICZ, et al apud PEDRO MIYAZAKI; SILVA; SANTOS, 2019).

Uma das dificuldades relativas aos estudos do Antropoceno é o estabelecimento de sua data de início, visto que desde a sedentarização das sociedades humanas o ser humano tem alterado as características naturais das paisagens para diversas finalidades, como sobrevivência e exploração econômica. Porém, o AWG tem trabalhado no sentido de definir o Antropoceno, em termos geológicos, considerando a afirmativa de Zalasiewicz et al. (2017, apud WATERS et al., 2017), ou seja, o surgimento de um sinal síncrono da influência dos seres humanos como transformadora de processos físicos, químicos e biológicos em escala planetária (PEDRO MIYAZAKI; SILVA; SANTOS, 2019).

Dessa forma, entende-se que há uma discussão acadêmica em relação aos períodos geológicos, tendo o ser humano como agente modelador. Assim, os estudos dos depósitos tecnogênicos estão acerca das consequências e a intensidade da ação antrópica para o planeta.

Diante disso, a formação de depósitos tecnogênicos se torna recorrente devido a transformação da paisagem pela ação humana, com isso o estudo sobre depósitos tecnogênicos nos permitem entender as suas gêneses e a constituições, para uma posterior classificação, o que permitirá apontar os processos responsáveis pela formação dessas camadas repletas de registro da ação humana na escala de tempo histórica.

1.3. Definições sobre os depósitos tecnogênicos

Como visto anteriormente, os depósitos tecnogênicos são formados a partir da ação antrópica, sendo consequência da intervenção ao ambiente natural. Com isso, Silva (2009) entende os depósitos como:

“[...] originados através da intervenção humana num determinado local, alterando diversos aspectos da natureza local, como relevo e outros materiais presentes no solo. Entre as principais características determinantes dos depósitos tecnogênicos estão a presença de artefatos humanos nas camadas do solo, que são observadas através da coleta de testemunhos, descrições da paisagem e análise em laboratório” (SILVA, 2009, p. 12).

Cassetti (2005) define os depósitos tecnogênicos como aqueles que são correlativos aos processos antropogênicos do passado e do presente, são oriundos da ação do homem quando ocorre a apropriação do relevo.

De acordo com Nunes e Silva (2011) os depósitos tecnogênicos são aqueles formados exclusivamente pela ação direta e/ou indireta da ação do homem, sendo uma marca expressiva a sua composição textural, que apresenta uma mistura de materiais manufaturados, como por exemplo, como materiais de construção, resíduos sólidos domésticos misturados com solos de origem natural.

Para Peloggia e Oliveira (2005) os depósitos tecnogênicos são registros geológicos gerados pelos processos tecnogênicos agradativos (fenômeno que poderíamos denominar estratitecnogênese ou tecnogênese de depósitos), podem ser considerados formações geológicas superficiais de categoria diferenciada e constituintes de uma classe genética independente (como os depósitos aluviais, os vulcânicos etc.), mas incluídos na classificação estratigráfica formal como unidades litoestratigráficas especiais, com as características básicas dessas unidades, mas com o atributo genético como fator distintivo (PELOGGIA, 1999b, 2003).

Com isso, a formação de depósitos tecnogênicos está estritamente relacionado com a ação da sociedade. Algo relevante sobre os depósitos tecnogênicos é a sua composição textural que tem sua formação através dos materiais que a compõe, sendo eles diversificados. Assim tornando-se a análise dos depósitos tecnogênicos essencial, de tal modo em que explique o material constituinte dos depósitos.

De acordo com Chemekov (1983) e Ter-Stepanian (1988) apud Peloggia (1998) há uma grande variedade de depósitos tecnogênicos, se diferenciando nas feições, composição e espessura.

A constituição dos depósitos tecnogênicos está associada a escala de tempo histórico, devido a intervenção do ser humano na paisagem a ponto de modificá-la em curto período. Nesta escala temporal as transformações da paisagem, principalmente nas áreas urbanas, ocorrem devido a necessidade de expandir territorialmente a malha urbana, classe social, lógica capitalista, entre outros.

Assim, compartimentos do relevo como às áreas de topo, as vertentes são apropriadas e ocupadas, sofrendo uma série de transformações, cuja dinâmica da sociedade (por meio da ação do homem) provoca a degradação do relevo.

Essa modelagem acontece principalmente por meio de processos de terraplanagem e mineração. Ambas atividades humanas revolvem ou extraem material de origem (solo natural) deixando-o susceptível ao transporte para aos fundos de vale por meio das chuvas, que por sua vez desprende e transporta os mais diferentes tipos de materiais (solo, resto de material de construção, entre outros.), o que contribui para a formação de camadas repletas de artefatos humanos nas áreas mais baixas do relevo.

1.4. Classificação dos depósitos tecnogênicos

Em relação a classificação dos depósitos tecnogênicos pode-se citar a utilizada por Fanning e Fanning (1989), conforme citado por Peloggia (1998), que agrupa os depósitos em quatro categorias, levando em consideração os artefatos humanos encontrados em áreas urbanas, sendo elas descritas na sequência.

A primeira categoria refere-se aos materiais “*úrbicos*” (do inglês *urbic*), sendo constituído por detritos urbanos e materiais terrosos que apresentam artefatos manufaturados pelo homem moderno. Os artefatos humanos mais encontrados nas camadas são tijolo, vidro, concreto, asfalto, prego, plástico, metais diversos, dentre outros.

A segunda categoria se refere aos materiais “*gárbicos*” (do inglês *garbage*) que são materiais detriticos compostos por resíduos ou lixo orgânico, de origem humana, que são ricos em matéria orgânica e geram gás metano quando encontram-se em condições anaeróbias, no entanto, apresentam uma pequena quantidade de artefatos humanos identificados como materiais úrbicos.

A terceira categoria correspondem aos materiais “*espólicos*” (do inglês *spoil*), enquadram-se nesta categoria os materiais terrosos e/ou redepositados pelo processo de terraplanagem em minas a céu aberto, em rodovias ou em obras civis. Também pode considerar como depósitos espólicos assoreamentos que foram induzidos pela erosão acelerada.

E por fim, a quarta categoria se referem aos materiais “*dragados*”, oriundos de dragagem de cursos d’água, que são comumente encontrados em áreas de deposição para formar diques, ou até mesmo em locais que são topograficamente alçados em relação à planície aluvial.

Ainda mencionando as formas de classificação, Oliveira (1995) apresenta um arranjo considerando três tipos principais de depósitos tecnogênicos, sendo estes: os *construídos* que envolvem os aterros e os corpos de rejeito; os *induzidos* que compreendem os assoreamentos e aluviões modernos; os *modificados* que consideram os depósitos naturais alterados tecnogenicamente por efluentes, adubos entre outros.

Para Peloggia (1998) essas classificações apresentadas são complementares, e utilizando-as de forma associada pode promover a caracterização em relação a gênese e constituição, sendo ser complementada também a partir de outros aspectos, como por exemplo o geomorfológico.

1.5. A natureza e a geomorfologia urbana voltada para os estudos dos tecnogênicos

A questão ambiental é algo que vem gerando debates e discussões de grande notoriedade na sociedade, sendo pauta de interesses políticos, econômicos e sociais. Cenário resultante, principalmente, pelas consequências da ação antrópica nos aspectos naturais da paisagem, sendo os impactos dessa relação sociedade-natureza cada vez mais evidente.

Essa relação sociedade-natureza busca-se atender os interesses do grupo social, em que a natureza é entendida como recurso para o desenvolvimento das atividades antrópicas, com intuito de sobrepor a natureza. É interessante entender que a natureza, em seu conceito, possui diversas adoções do que se considera natureza de fato, até mesmo a inclusão do ser humano como parte dela.

De acordo com Caseti (1991) “a tradição positivista pressupõe que a natureza existe nela e por ela mesma, externa às atividades humanas”, para Caseti essa visão se revela uma concepção dualística da natureza, assim demonstrado por um dos três principais caminhos, sendo eles:

- a) A "natureza" é estudada exclusivamente pela ciência natural, enquanto a ciência social preocupa-se exclusivamente com a sociedade, a qual não tem nada a ver com a natureza;
- b) A "natureza" da ciência natural é supostamente independente das atividades humanas, enquanto a "natureza" da ciência social é vista como criada socialmente. Portanto, permanece uma contradição da natureza real, que incorpora a separação entre o humano e o não-humano;
- c) A terceira contradição dispersa a natureza humana dentro da natureza externa. O comportamento humano é regido pelo conjunto de leis que regulam os mais primitivos artrópodes. Essa visão determinista é defendida pelo darwinismo social e grande parte do behaviorismo. Na prática, observa-se que a natureza humana demonstra o seu domínio sobre as "leis da natureza" no processo de apropriação (CASSETI, 1991 p. 11).

Com isso levanta o questionamento da inserção do ser humano como parte da natureza. Contrapondo a visão positivista em relação a concepção da natureza, é levantada a alternativa proposta por Marx, do materialismo histórico e dialético, sendo uma visão unificada e não contraditória da natureza, em que a produção dos recursos realizados pelo ser humano para a manutenção da sua existência se dá através da transformação da primeira natureza (anterior a ação humana) em segunda natureza, ao qual os recursos da natureza são inseridos em seu cotidiano (naturaliza), e também socializa a natureza (CASSETI, 1991).

A natureza aparece por muitas vezes como recurso oriundo para ser apropriado e transformado, ou até mesmo como algo a ser transposto pelo ser humano (RODRIGUES, 1998). Dessa forma, ela passa a ser modificada pela ação antrópica, de modo direto ou indireto por suas atividades. Assim para os estudos da relação sociedade-natureza, há necessidade de uma visão em que o ser humano não seja externo a natureza, entendendo que o mesmo faça parte dela, compreendo que os processos dinâmicos de ambos se influenciam.

Essa visão em que a natureza passa a ser um recurso se evidenciam nos processos sociais de uma sociedade capitalista, tornando-se meio de ocupação e transformação que atendam aos requisitos para o desenvolvimento de atividades antrópicas. Sobre essa questão Pedro (2008) completa:

A concepção de natureza objeto/recurso está impregnada na sociedade capitalista que se apropria dos recursos naturais com o intuito de obter matéria-prima, para assim transformá-la em produto e finalmente ser consumida. Partindo desse pressuposto envolvendo apropriação e mercado, o relevo (assim como outros elementos naturais), passa ser

considerado como mercadoria. Desta forma, os compartimentos geomorfológicos, ao serem apropriados pela sociedade, passam a ter uma finalidade diferente (PEDRO, 2008, p. 24).

Assim, com a compreensão da capacidade do ser humano de alterar, e até mesmo modelar aspectos geomorfológicos, entende-se que há uma necessidade de estudos que possam assimilar esses processos, principalmente sobre o ambiente urbano, onde são mais evidentes por se tratar de áreas de concentração populacional em que as consequências da ação antrópica são vistas cotidianamente.

Nesta perspectiva assoma a geomorfologia urbana. Jorge (2011) comenta que é

Considerada uma nova subdivisão da geomorfologia, a geomorfologia urbana destaca a ação dos processos sobre um ambiente artificial. A necessidade de se explorar essa nova subdivisão da geomorfologia deve-se à preocupação com as diversas mudanças que o homem tem provocado no meio, já que grande parte dos problemas enfrentados pela sociedade refere-se a problemas visíveis nas cidades. (JORGE, 2011, p. 117).

A partir do ponto de vista de Goudie e Viles (1997), a geomorfologia urbana é entendida pela relação entre os fatores do meio físico e os impactos da ação antrópica advindos de sua ocupação. Com isso, leva a reflexão do papel da geomorfologia urbana em relação aos impactos originados no meio ambiente urbano, buscando compreender a extensão e quais impactos seriam negativos e positivos produzidos pelo ser humano (JORGE, 2011).

Dessa forma, Jorge (2011) aborda a importância da geomorfologia na política urbana e que a falta de tal acarreta em consequências para a urbanização, sobre essa questão:

Enfim, é notório como a geomorfologia tem um papel importante nas políticas urbanas, porém, ela acaba só sendo acatada após a ocorrência de desastres, principalmente quando há perda de vidas humanas. Não é raro verificar que muitos dos impactos repercutem nas políticas urbanas após os desastres e que as políticas para controle de riscos são uma resposta a esses desastres que ocorrem no passado (JORGE, 2011, p. 135).

Os desastres que ocorrem por falta da inserção da geomorfologia em políticas urbanas são nítidos, portanto, para evitar impactos de visíveis proporções ao ambiente

urbano é necessário esse estudo prévio perpassando pela geomorfologia. Desse modo, o ambiente urbano é produto da relação sociedade-natureza, a qual se insere as dinâmicas dos grupos sociais na dinâmica ambiental, o processo de urbanização está relacionado a inter-relação desses agentes.

Sobre essa questão Guy (1976) citado por Guerra (2011) menciona que no início do processo de urbanização o impacto no processo da produção de sedimentos, advindos das encostas para canais fluviais, é maior se comparado à fase da cidade consolidada. Também pontua que as atividades humanas podem provocar mudanças em um longo e curto período, sendo as encostas aquelas que possuem o primeiro impacto, tendo consequências para todo o ambiente urbano.

De acordo com Guerra (2011) encostas em áreas urbanas passam por diversas transformações ao longo do tempo, fazendo com que se diferenciam em suas características das outras áreas, sofrendo impactos até mesmo de caráter irreversível. O autor acrescenta que:

O desmatamento, seguido de ocupação intensa de algumas encostas, através da construção de casas, prédios, ruas etc., causando uma grande impermeabilização do solo, sem ser acompanhado de obras infraestrutura, como galerias pluviais e redes de esgoto, podem causar grandes transformações no sistema encosta, provocando deslizamentos e outros processos geomorfológicos catastróficos (GUERRA, 2011, p. 20-21)

Dessa forma, o processo de ocupação para uma posterior urbanização traz consigo consequências e transformações para os fatores naturais.

Em relação a ocupação em vertentes, por parte dos grupos sociais, sendo uma das características do ambiente urbano, Caseti (1991) argumenta que:

O processo de ocupação e transformação das vertentes no sistema de produção capitalista, que é uma relação homem-meio, encontra-se subordinada às relações homem-homem, que tem na relação de propriedade das forças produtivas a categoria principal. Se tal relação de propriedade do capitalismo separa os homens em classes (proletariado e burguesia) e o espaço é “mercadoria”, torna-se evidente que as diferenciações espaciais resultam do próprio poder de compra. Diante disso, enquanto se destinam as melhores condições topográficas (de relevo) àqueles que detêm o capital, sobram às áreas de risco aos desvalidos e marginalizados da elite econômica (CASSETI, 1991, p. 87).

Assim, em uma sociedade marcada por desigualdades sociais, a qual há uma clara diferenciação de classes, esse aspecto se expande para a produção do espaço urbano, principalmente no que tange a ocupação de diferentes grupos sociais.

Os compartimentos geomorfológicos, quando apropriados pelos agentes de produção do espaço urbano, passam a ser considerados como mercadorias. Quando uma vertente é apropriada e destinada à ocupação, acaba envolvendo interesses políticos e econômicos, assim passa a ter um valor de troca. Os compartimentos geomorfológicos que recebem infra-estrutura básica e alguns serviços passam a acumular valor, adquirindo um maior preço (PEDRO, 2008, p. 36).

As áreas desvalorizadas, geralmente, periféricas e sem uma boa infraestrutura são destinadas para a população que possui baixo poder aquisitivo, que comumente sua ocupação se dirige para compartimento geomorfológico de fundo de vale ou em vertentes com declividade mais acentuada, sendo áreas que necessitam de atenção ao planejamento para realização de construções civis, devido a interferência na dinâmica natural pela ação antrópica para tal atividade.

Portanto, o processo em que se origina a ocupação e transformação das vertentes, é subordinado a partir das relações da própria dinâmica social, com ênfase na propriedade produtivas advindas do sistema de produção capitalista, a qual se caracteriza por uma sociedade de classes, e transforma o espaço em “mercadoria”, evidenciando as diferenciações espaciais como produto de tal dinâmica. Com isso, as áreas com melhores condições topográficas de relevos são destinadas a elite econômica, enquanto as áreas de riscos são designadas para os desvalidos de tal classe (CASSETI, 1991).

Capítulo 2:
Procedimientos metodológicos

A metodologia trata das formas de se fazer ciência, sendo uma preocupação instrumental, o qual designa procedimentos, ferramentas e caminhos, os quais buscam atender a finalidade da ciência de tratar a realidade teórica e praticante, através de vários caminhos (DEMO, 1985). Dessa forma, foi proposto os seguintes procedimentos para atender os objetivos e ideias propostas.

Em um primeiro momento realizou-se pesquisa bibliográfica para fundamentar a discussão teórica e metodológica da pesquisa, permitindo identificar os aspectos que contribuem para a formação de depósitos tecnogênicos, dessa forma formando base para a identificação e descrição desses depósitos.

Além disso, para que seja possível compreender a relação sociedade-natureza, serão realizados trabalhos de campo de observação para reconhecimento da área analisando registros deixados na paisagem oriundos de processos naturais (erosão geológica), sociais e urbanos (loteamentos, bairros, rede drenagem urbana, etc.).

O trabalho de campo se torna imprescindível, devido ao fato de contribuir para uma relação mais direta com o objeto de pesquisa, tornando ferramenta facilitadora para a compreensão da dinâmica existente na área de estudo, contribuindo para o conhecimento da área de forma aprofundada e conseqüentemente em coletas detalhadas de informações para a concretização da pesquisa.

Em seguida levantamento de material cartográfico, para a elaboração da carta de declividade, hipsometria e geomorfológico.

Para as coletas de amostras foram realizados trabalhos de campo para a coleta de amostra conforme procedimentos metodológicos utilizados por Silva (2009), para posteriormente realizar análise granulométrica do material realizando uma adaptação do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

Para a descrição do solo e das camadas, foram utilizados os parâmetros textura e cor dos materiais tecnogênicos encontrados em cada camada. Com o material seco, foi determinada a cor de cada camada.

A classificação dos testemunhos coletados em campo será feita conforme Fanning e Fanning (1989).

2.1 Trabalho de campo e coleta de testemunhos

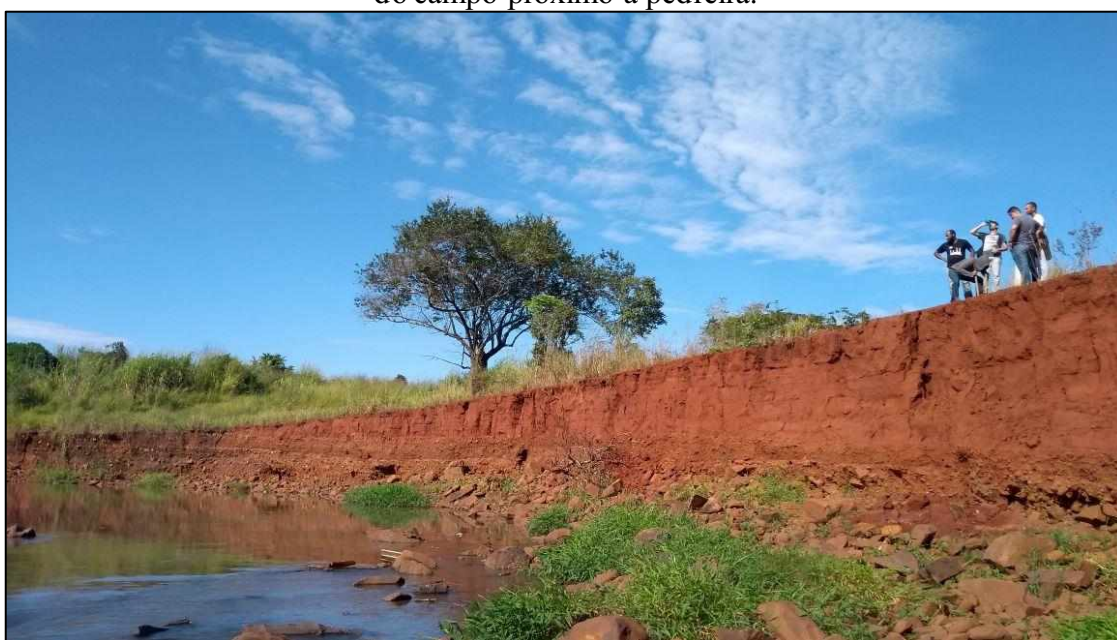
Para se realizar a coleta de um testemunho de um depósito tecnogênicos o trabalho de campo é primordial. Nessa pesquisa utilizou-se dois tipos de trabalho de campo, sendo primeiro o de reconhecimento e o segundo de coleta.

O trabalho de campo de reconhecimento envolveu um trajeto de veículo para transportar a equipe de campo, juntamente com os equipamentos utilizados como por exemplo, um GPS de navegação (Garmim Etrex), caderneta de campo para registros de aspectos/informações da área percorrida e uma imagem de satélite extraída do Google Earth com a identificação do trajeto.

Foram percorridas algumas trilhas pela equipe para identificar o local que contemplasse depósitos tecnogênicos representativos. As vezes as trilhas são de difícil acesso, como por exemplo alguns fundos de vale que possuem muita vegetação, só permitindo acesso quando são realizadas trilhas, por isso é importante a utilização de facões/foices para abrir as trilhas, permitindo assim o acesso da equipe até o local de coleta do testemunho.

Primeiramente foi necessário escolher um local (figura 02) da área de estudo que apresentasse um depósito tecnogênico.

Figura 02: Equipe de campo observando as características da área onde foi retirado o testemunho durante a realização do Trabalho de Campo de Reconhecimento. Exemplo do campo próximo a pedreira.



Fonte: SILVA, A. S. 2018

É importante salientar que o trabalho de campo de reconhecimento de uma área de estudo pode durar um período ou até dias dependendo o tamanho e extensão da área de estudo.

Determinada a área o próximo passo foi a realização do trabalho de campo de coleta de testemunho. Para dar início a essa coleta foi feita uma limpeza superficial, para retirar resquícios de vegetação existente no local, como exemplo capim. Após a limpeza do local, foram seguidos procedimentos metodológicos de retirada de Silva (2012). A metodologia utilizada para se realizar a análise textural das amostras seguiu o procedimento seguidos pelos pesquisadores do Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT-UNESP, Campus de Presidente Prudente.

Em seguida foi introduzido no solo no local de estudo um tubo de PVC de 6 polegadas, com 1 metro de comprimento (figura 03). Na parte superior do tubo de PVC foi colocado uma placa de madeira grossa, que ajudou na durabilidade do tubo, quando este era submetido a golpes com a marreta. Os golpes possibilitaram a penetração do tubo de PVC no solo, deixando a amostra do testemunho dentro do tubo de PVC.

Figura 03: Introdução do tubo PVC no solo para retirada do testemunho. Exemplo da coleta realizada próxima a pedreira.



Fonte: PEDRO MIYAZAKI. L, C., 2018

Não foi possível coletar um testemunho que completasse todo o tubo de PVC, ou seja, 1 metro de comprimento. Isso é muito comum quando se trata da retirada de testemunhos de depósitos tecnogênicos, devido a sua constituição que é marcada pela presença de um material mais resistente, como por exemplos fragmentos de rochas que foram transportadas e depositadas pelo canal fluvial ou pela ação direta e indireta do ser humano.

Dessa forma alcançou apenas 70 cm de profundidade, sendo possível coletar um material indeformado (figura 04).

Figura 04: Tubo de PVC com o testemunho do depósito tecnogênicos. Perceba que a parte superior do tubo foi danificada, devido as marretadas que ajudaram na penetração.
Exemplo da coleta realizada próxima a pedreira.



Fonte: PEDRO MIYAZAKI. L, C., 2018.

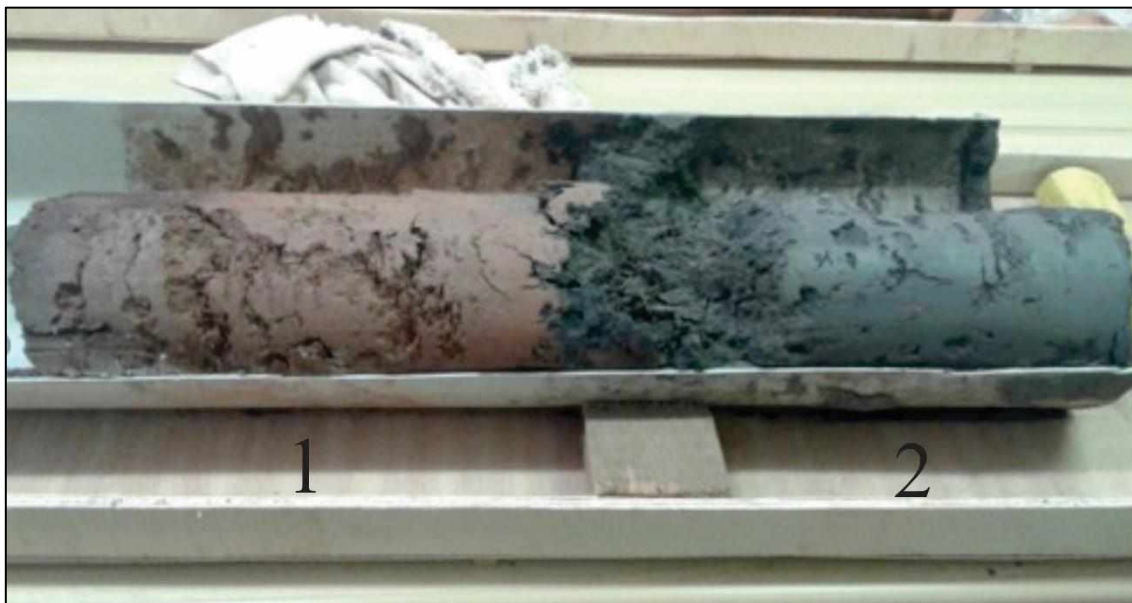
Com a retirada da amostra do depósito tecnogênico nesse ponto finalizada, as extremidades do testemunho foram devidamente enroladas por um plástico para ser levado ao laboratório, para ser posteriormente aberto e submetido a secagem.

Após a coleta do testemunho é importante registrar informações da paisagem onde foi coletado o testemunho para ajudar na análise do depósito tecnogênicos e dar informações relevantes que ajuda a compreender a gênese daquele depósito.

2.2 Preparação das amostras, análise morfológica e granulométrica do testemunho do depósito tecnogênico

Com a realização do trabalho de campo de reconhecimento, em um primeiro momento e posteriormente um campo de retirada do testemunho, foi possível identificar e coletar uma coluna estratigráfica envolvida pelo tubo de PVC, que forma o testemunho do depósito tecnogênico (Figura 05).

Figura 05: Testemunho de um depósito tecnogênicos com a identificação a olho nu das camadas, por meio das cores. Note que esse testemunho apresentou apenas duas camadas com cores bem distintas



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

O testemunho foi levado para o Laboratório PEDOGEO, para a realização das análises morfológica e granulométricas, o que permitiu destrinchar sua composição textural e identificar os artefatos presentes em cada camada, afim de detalhar melhor a constituição do depósito e levantar hipóteses sobre a gênese do referido depósito tecnogênicos, além de suas características gerais.

Para auxiliar a análise morfológica do testemunho com ênfase nas camadas identificadas é de fundamental importância a utilização da ficha de descrição morfológica (Quadro 01).

Quadro 01: Ficha de descrição morfológica das camadas do testemunho

Características morfológicas dos perfis observados em campo	Perfil de solo				
	Camadas				
	1	2	3	4	5
Cor A: Marrom; B: Amarelo; C: Cinza; D: Vermelho.					
Espessura e arranjo das camadas A: Profundidades; B: Espessura entre os horizontes.					
Transição entre as camadas A: Abrupta < 2,5 cm; B: Clara 2,5 – 7,5 cm; C: Gradual 7,5 – 12,5 cm; D: Difusa > 12,5 cm.					
Textura Fração areia, silte e argila.					
Plasticidade A: Não plástica; B: Plástica; C: Ligeiramente plástica; D: Muito plástica.					
Estrutura A: Blocos angulares e subangulares; B: Blocos angulares e em grumos.					
Porosidade A: Pouco porosos; B: Poros comuns; C: Muito porosos.					
Cerosidade A: Grau de desenvolvimento: 1. Fraca; 2. Moderada e 3. Forte. B: Quantidade: 1. Pouco; 2. Comum e 3. Abundante.					
Consistência A: Solo seco: 1. Solta; 2. Macia; 3. Ligeiramente dura; 4. Dura; 5. Muito dura e 6. Extremamente dura. B: Solo úmido: 1. Solta; 2. Muito friável; 3. Friável; 4. Firme; 5. Muito firme e 6. Extremamente dura.					

Fonte: KIEL, E. J. Manual de edafologia. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1979. Organizado pela autora.

A) Preparação das amostras das camadas do testemunho

Em um primeiro momento identificou-se a olho nu as camadas por meio da observação das cores e também da textura e presença de artefatos diferenciados, de formas integrada, em seguida mediu-se a espessura de cada uma das camadas com o auxílio de uma trena (figura 06).

Figura 06: Medição da espessura do testemunho de um depósito tecnogênicos e suas camadas.



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

A próxima etapa envolveu a retirada de aproximadamente 300 gramas de amostras e colocadas em caixinhas (figura 07). Elas permaneceram por uma semana expostas ao ar livre até que todas perdessem umidade, ou seja, que secassem. Isso facilita o reconhecimento das camadas encontradas a partir das texturas e cores.

Figura 07: Amostras das camadas do testemunho separada e identificadas.



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

É importante que o pesquisador ao retirar as 300 gramas de amostras de cada camada para secagem, deve observar se há existência de artefatos humanos na composição, tais como concreto, carvão, sacolas, telhas, relatar os tipos/composição e se há presença de outros elementos como carvão oriundo de queimadas, matéria orgânica, raízes, etc. (figura 08).

Figura 08: Raízes identificadas em camada do testemunho. Exemplo da camada um do testemunho coletado próximo aos bairros Nova Ituiutaba I, II, III e IV.



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

Dessa forma, o pesquisador deve explorar cada uma das camadas cuidadosamente com o auxílio de um pincel e uma espátula, assim possibilitando a identificação de suas características, consequentemente contribuindo para com a análise do testemunho.

B) Análise Morfológica das camadas do testemunho

Com as amostras preparadas de cada camada, iniciou-se a análise morfológica das mesmas. Para tal, utilizou a ficha de descrição morfológica já mencionada, assim seguiu as etapas da ficha. A identificação das cores foi realizada por intermédio da Carta de Munsell, e a espessura das camadas com auxílio de uma trena.

Para averiguar a plasticidade, em um primeiro momento as amostras foram destorroadas no almofariz e depois passadas por uma peneira de 2,00mm. Com isso, a amostra foi umedecida na mão do pesquisador, o qual começou a moldar no formato de uma “minhoca” e depois a curvou para testar a sua plasticidade (figura09).

Figura 09: Teste para averiguar a plasticidade das amostras. Exemplo das camadas (um e dois) do testemunho coletado próximo aos bairros Nova Ituiutaba I, II, III e IV.



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

Dando seguimento a descrição morfológica, foram identificados a estrutura, porosidade e cerosidade das amostras a olho nu, para cada uma das camadas. A consistência de cada uma das camadas, foram analisadas, sendo realizada com o material seco, onde coletou-se um torrão que foi exposto a pressão por meio dos dedos indicador e polegar (Figura 10).

Figura 10: Averiguando a consistência das amostras.



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

Dessa forma, as análises morfológicas de cada um dos testemunhos foram realizadas para contribuir nos estudos ao identificar as características das camadas, aprofundamento necessário para o entendimento das texturas e outros atributos do depósito tecnogênico.

C) Análise granulométrica das camadas do testemunho

Após a identificação das características morfológicas de cada camada, iniciou-se o processo de análise granulométrica. Em primeiro momento as amostras foram destorroadas, para isso foram utilizados almofariz e pistilo (figura 11).

Figura 11: Etapa em que destorroa as amostras



Fonte: SILVA, A. S. 2018

Com elas destorroadas, a mesma passou por uma peneira de 2,00mm para que materiais grosseiros fossem separados. Em seguida foram pesados 20 gramas das amostras, esses materiais foram colocados em erlenmeyer para cada amostra das camadas e suas repetições, dessa forma foram utilizados três recipientes para cada camada, sendo um total de 15 erlenmeyer.

Nesses recipientes foram adicionados, além das 20gr de sedimentos, 100 ml de água deionizada e 10 ml da solução de hidróxido de sódio (NaOH), através do auxílio de uma pipeta volumétrica de 10 ml. Depois foram agitados com um bastão de vidro, após foram deixadas repousando durante uma noite.

Os recipientes com a solução foram colocados no agitador, onde ficaram por um tempo de 360 minutos (6 horas) e com uma aceleração de 10s, frenagem de 5s e velocidade de 50 rpm, dessa forma as partículas dos componentes se desagregaram.

Decorrido o tempo, iniciou-se a próxima etapa, em que consiste na separação da areia, argila e silte. Para tal procedimento foram usados funil de vidro, 15 provetas de 1000ml (identificadas de acordo com cada amostra e suas repetições) e peneira com abertura de 0,053mm. Primeiro as provetas foram colocadas no tanque e o funil e as peneiras sobre a proveta, a solução dos erlenmeyer foram colocadas nas peneiras para ocorrer a infiltração, o material restante no recipiente e na peneira foi lavado com água deionizada até preencher a marca de 1000ml da proveta.

O material que ficou retido na peneira de abertura de 0,053mm se trata da areia e este foi depositado em placas de Petri (identificada e de peso conhecido) (figura 12), depois foram colocados em estufa a 105° C por 12 horas, após o período foram transferidas para o dessecador por meia hora e foram novamente pesadas.

Figura 12: Amostras prontas para serem colocadas na estufa.



Fonte: SILVA, A. S. 2018.

As provetas foram colocadas no tanque, como dito anteriormente, com a adição de água ao mesmo, para a manutenção da uniformidade térmica, assim a temperatura seria estabilizada e posteriormente medidas as temperaturas. A solução (argila e silte) nas provetas foram agitadas, a partir de um bastão específico e assim através da estabilidade térmica, o tempo de sedimentação do silte foi determinado.

Após esse período, iniciou-se o processo da pipetagem, com auxílio de uma pipeta de 5 ml adentrada a uma profundidade de 5 centímetros, com isso foi retirado 5 ml de solução com argila que foi depositado em Becker, em seguida levados para a estufa, durante o mesmo período da areia.

Com as etapas realizadas, foram realizados cálculos para estabelecer as quantidades de areia, argila e silte nas amostras. Os cálculos realizados foram os seguintes:

Massa de areia: Para obter a massa de areia, o peso dos recipientes com a solução, ou seja, o Peso Final (P2) foi subtraído pelo peso da placa, o Peso Inicial (P1).

$$\text{Massa da areia} = P2 - P1$$

Em seguida, realizou-se regra de três para comparação da massa total do material, nesse caso 20 gramas, com a massa de areia retida.

$$20g \text{ -- } 1000g.kg-1$$

$$\text{Massa de areia -- } g.kg-1$$

Medida de argila: Para conseguir o peso da argila, encontrada na amostra, foi necessário subtrair o peso do becker com a solução (P2) pelo peso do becker (P1).

$$\text{Massa da argila} = P2 - P1$$

Com o valor encontrado da subtração do P2 e P1, calcula-se a massa da argila menos 0,002 (massa do dispersante), assim com valor encontrado é multiplicado pelo fator de conservação (2000).

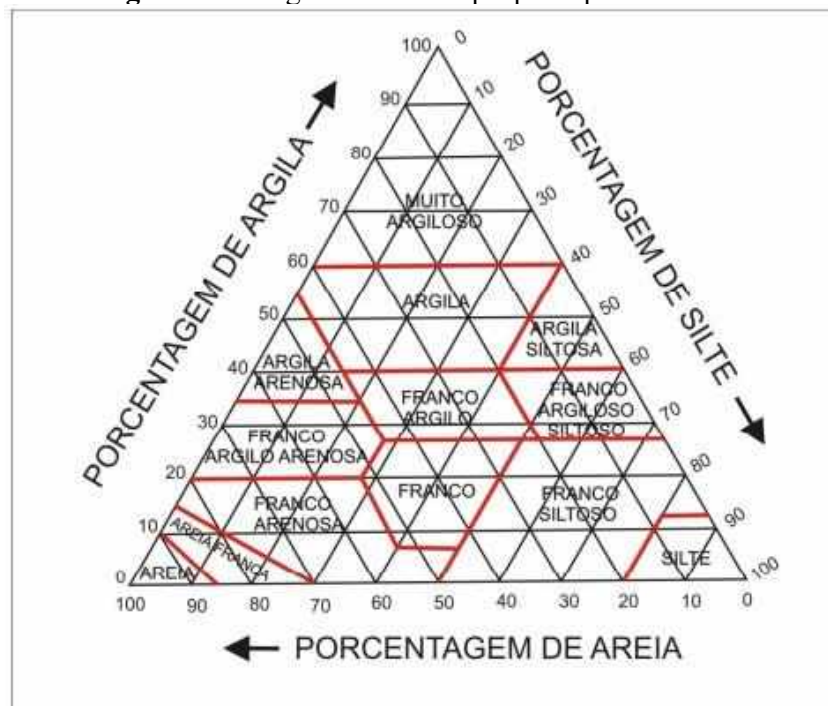
$$\text{Argila} = (\text{Massa da argila} - 0,002) \times 2000$$

Medida de Silte: O valor do silte será igual a soma da areia e argila menos 1000g.Kg-1.

$$\text{Silte} = \text{Areia} + \text{Argila} - 1000g.Kg-1$$

Com os resultados obtidos, a partir da análise granulométrica, os dados em porcentagem de areia, silte e argila foram transpostos para o diagrama de classes texturais (figura 13), proposto pelo United States Department of Agriculture (U.S.D.A.).

Figura 13: Diagrama Textural proposto pela U.S.D.A.



Dessa forma, utilizou-se do diagrama para a definição textural de cada camada encontrada na coluna estratigráfica retirada de um depósito tecnogênico.

2.3 Elaboração de material cartográfico

Para demonstração das duas áreas de coleta, em relação a localização, aspectos geomorfológicos, e também de declividade e hipsometria, viu-se a necessidade da elaboração de material cartográfico para o entendimento desses fatores.

Para a elaboração das cartas temáticas de declividade e hipsometria das áreas de coleta, foram necessários o uso de MDE – Modelo Digital de Elevação obtidos através do portal TOPODATA, a qual foram tratadas e recortas para a zona UTM 22S para ser condizente com área de estudo, assim não tendo distorção das imagens.

Para a elaboração do mapa de hipsometria, utilizou-se do MDE para a área de estudo, e posteriormente realizou uma reclassificação em relação às elevações utilizando a ferramenta “r.reclass” no Qgis. Com a reclassificação ficou determinado que as cores mais quentes indicam áreas mais altas, e as cores mais frias indicam áreas mais baixas.

Para a elaboração do mapa de declividade, também foi necessário utilizar o MDE recortado na bacia hidrográfica e se aplicou a ferramenta “decliv.”. Essa ferramenta gera automaticamente a declividade da área escolhida. Após a classificação, se aplicou cores para determinar os índices de declividade, onde, como no mapa hipsométrico, as cores mais quentes indicam áreas mais acentuadas, e as cores mais frias indicam áreas menos acentuadas.

Em relação a elaboração da carta geomorfológica, utilizou-se de imagens de alta resolução espacial do Google Earth, a partir da aplicação da técnica do Anaglifo. Em um primeiro momento foi realizado a configuração da imagem do Google Earth para a captura pares de imagens em ângulos diferentes, uma voltada mais para a esquerda e a outra para a direita. Com isso, foi necessário o auxílio de um aplicativo para a geração da fusão dos pares, o qual, atribuindo a falta cor, em vermelho e azul, assim gerando uma imagem 3D, possibilitando análise da área para o posterior mapeamento.

Após essa etapa, iniciou a utilização do programa QGIS para a realização do georreferenciamento, seguindo a extração das feições geomorfológicas das duas áreas em que foram realizadas as coletas do depósito tecnogênico. As feições, as quais foram vetorizadas em arquivos shapfile, consiste em: rede de drenagem, divisor de águas, domínio dos topos, domínios das vertentes, cabeceiras de drenagem, como também as morfologias das vertentes côncavas, convexas e ou retilíneas.

Capítulo 3:
Análise dos depósitos tecnogênicos nos
fundos de vale do córrego São José

3. ANÁLISE DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS NOS FUNDOS DE VALE DO CÓRREGO SÃO JOSÉ

Os dois pontos de coleta para a extração da coluna estratigráfica foram encontrados em fundos de vale do córrego São José, a escolha das áreas para retirada consiste em sua localização, pois um ponto está na jusante do córrego e o outro em sua montante.

3.1 Depósito tecnogênico – primeiro ponto

O primeiro ponto de coleta (figura 14) se localiza próximo a uma pedreira, empresa “Incopol – Indústria e Comércio”, além dos bairros Satélite Andradina e Setor Norte.

Figura 14: Localização do primeiro ponto de coleta do depósito tecnogênico



Fonte: Google Earth, 2017.

Org.: LIMA, T. M.

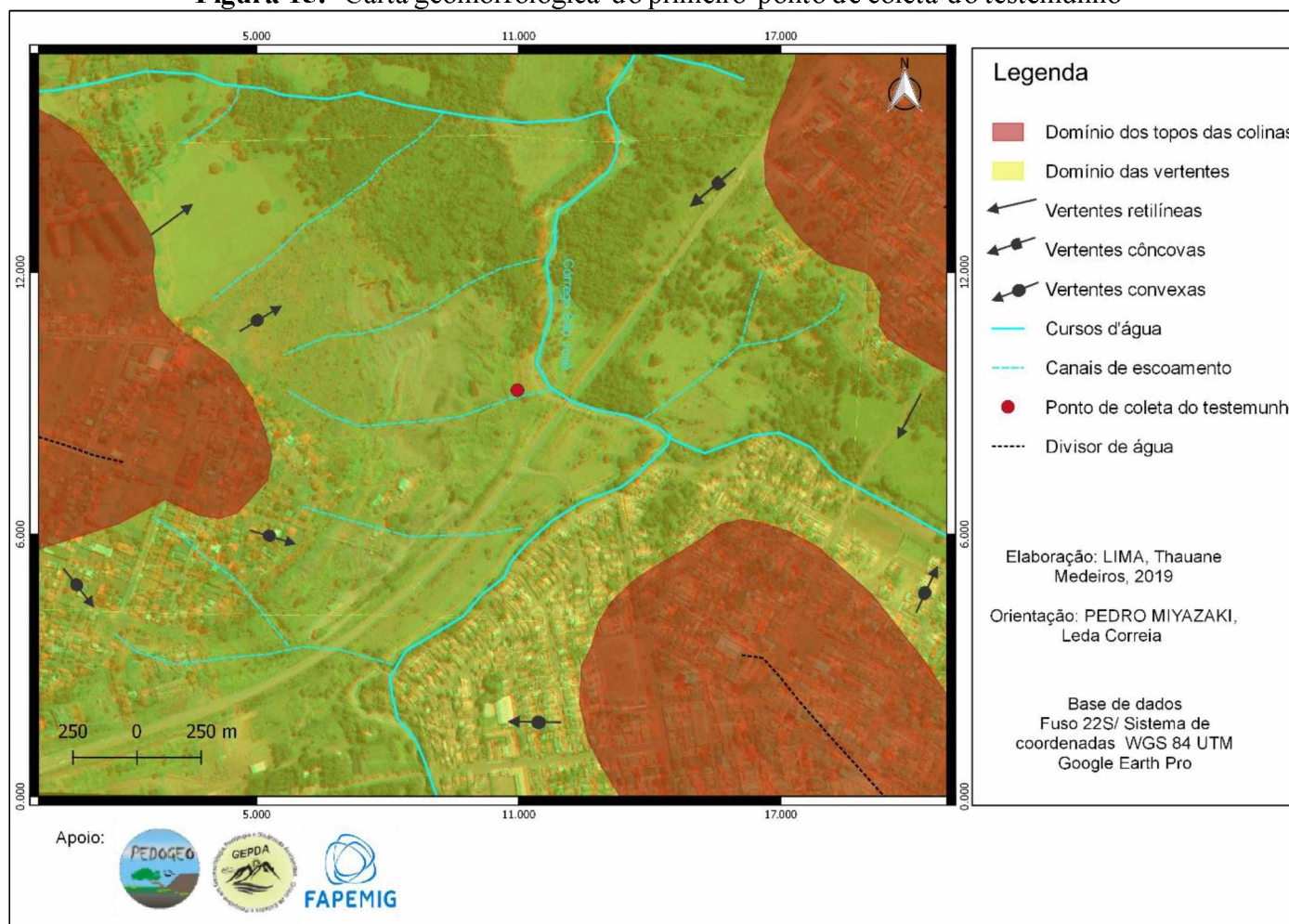
De acordo com Oliveira (2013) a ocupação do bairro Setor Norte se deu entre os anos 1940 a 1950, e o bairro Satélite Andradina entre os anos de 1951 a 1960, são considerados bairros mais “velhos”, levando em consideração o parâmetro da cidade.

Dessa forma, os materiais de origem tecnogênicas são datados desde o período do processo da formação desses bairros, em uma escala de tempo histórica em que se deu o processo de ocupação e apropriação do relevo, o qual envolveu o processo de urbanização para o crescimento dos bairros. A ocupação desses bairros se deu, especialmente, em áreas de vertentes (figura15).

Nota-se que a ocupação urbana se encontra próxima ao córrego e em grande parte em áreas de domínios das vertentes, tal situação contribui para a deposição de materiais com características tecnogênicas. Por intermédio da sociedade de forma direta ou não, pois há também a ação do escoamento do fluxo superficial da água.

Durante o processo da ocupação e do desenvolvimento de atividades humanas, registros de tal ação antrópica são demonstrados na paisagem e nos processos naturais, contribuindo para a formação de depósitos tecnogênicos. A presença de artefatos humanos é uma característica importante para os depósitos tecnogênicos. Em fundo de vale são constantemente encontrados por se tratar de área de altitudes mais baixas que favorecem a deposição dos artefatos provenientes do ser humano.

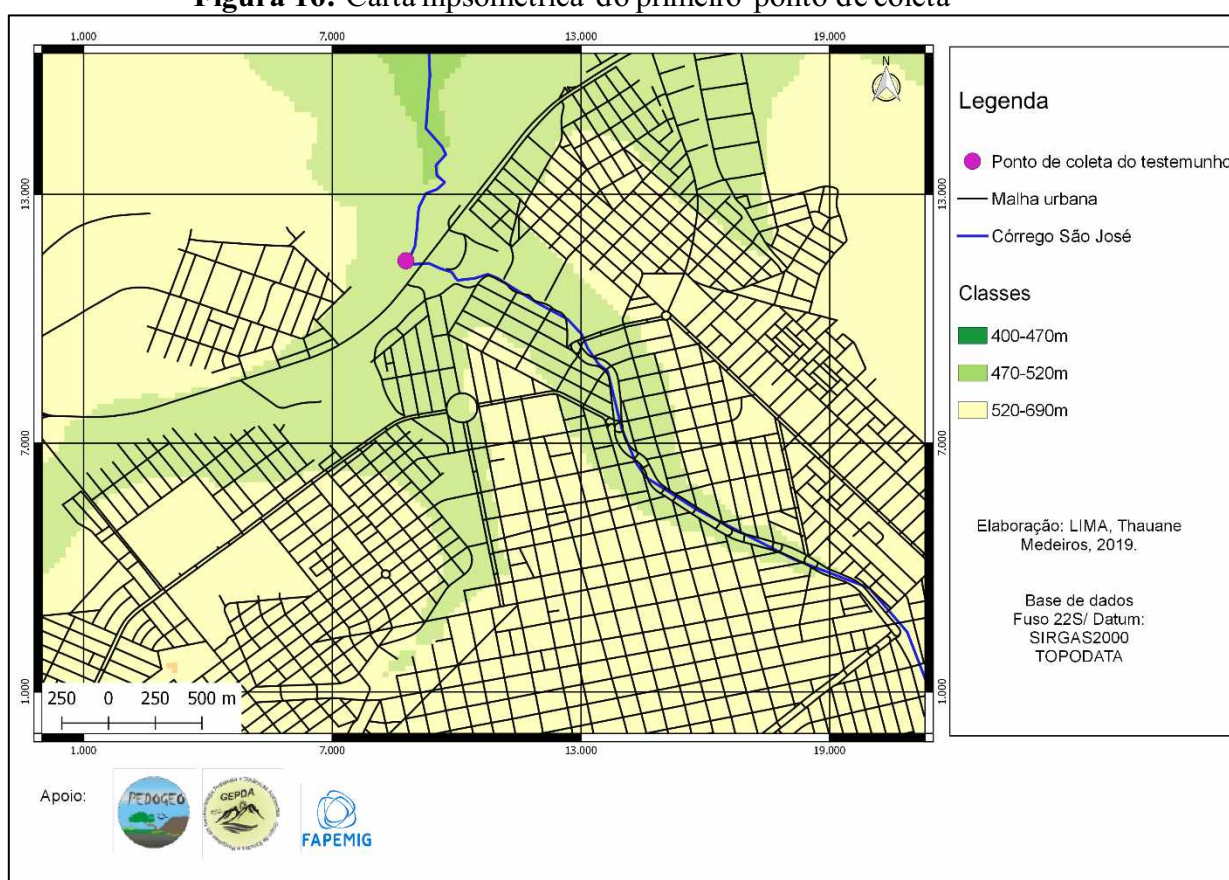
Figura 15: Carta geomorfológica do primeiro ponto de coleta do testemunho



Mediante ao fluxo de escoamento superficial em área urbanizada, muitos artefatos oriundos pelo ser humano moderno, são encontrados em fundo de vale, o qual são depositados formando camadas de registros do processo de urbanização e ocupação do ser humano no relevo, podendo acarretar em problemáticas ambientais para área, principalmente para o fundo de vale.

Contribuindo com essa ideia, se observa que próximo ao ponto de coleta do depósito tecnogênico a cota altimétrica é mais baixa em relação a área em que se concentra a população (figura 16).

Figura 16: Carta hipsométrica do primeiro ponto de coleta



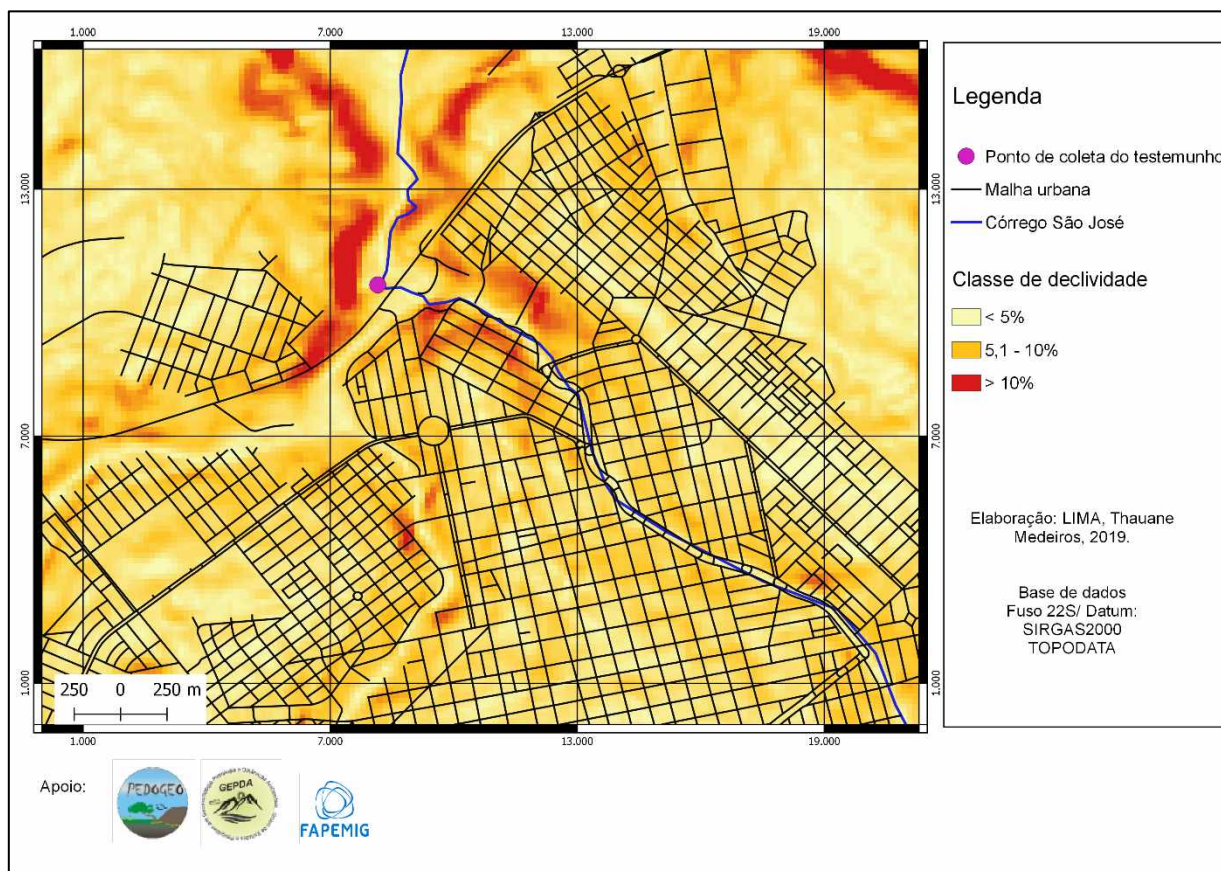
O ponto de coleta se encontra entre as classes de 470-520 m, enquanto a área de concentração da ocupação está em 520-690m, assim os artefatos podem ter sido depositados nas áreas mais baixas advindos das superiores, o qual se encontra a maior parte da população.

As vertentes ocupadas mediante a ação social através do processo de urbanização, possuem a sua malha urbana impermeabilizada com inclinação voltada ao

córrego, tendo como consequência o escoamento superficial com fluxos rápidos de água das chuvas, que podem carrear artefatos oriundo do ser humano até o fundo de vale contribuindo para com a formação de depósitos tecnogênicos na área, até mesmo a dinâmica existente da sociedade-natureza próximo ao córrego auxilia nesse processo.

Com isso, foi elaborado a carta de declividade da área em questão, indicando baixo índice de declive com exceção de algumas áreas perto do córrego (figura 17).

Figura 17: Carta clinográfica do primeiro ponto de coleta



É notável que a maior parte da área consiste em baixo índice de declive, se concentrando na classe de 5,1-10% de declive das vertentes, apresentando um relevo mais suavemente ondulado e erodido, com esse grau de declive das vertentes a sua ocupação pelo ser humano se tornou facilitada. Nessa área, entretanto, a ocupação deveria respeitar a dinâmica da natureza, em especial pela ocupação muito próxima ao fundo de vale.

A ocupação da área de fundo de vale acarreta em vários impactos ambientais, estando relacionado com a canalização do córrego e a própria impermeabilização da área.

Tais interferências, associada a fenômenos naturais podem provocar solapamento, erosões, assoreamento, entre outros, que geram mudanças nas dinâmicas naturais.

Mesmo com a grau de declividade, em sua maioria, não apresentando índices altos, a inclinação das vertentes contribui para com o rápido escoamento superficial para o fundo de vale da bacia, ainda mais por apresentar em boa parte da bacia uma intensa ocupação do ser humano, o conjunto desses fatores acarreta na contribuição para a formação de depósitos tecnogênicos em fundos de vale ao longo do córrego São José.

A área em que foi retirado o testemunho possui bastante presença de artefatos humanos (figura 18), estes foram carregados para o fundo de vale do córrego São José, consequências da ocupação urbana nos bairros próximos.

Figura 18: Artefatos identificados



Fonte: Laboratório PEDOGEO, 2018.

Foram identificados materiais tecnogênicos superficiais e de subsuperfície na área de estudo, os artefatos são de origem antrópica, podendo classificá-los de acordo com Fanning e Fanning (1989), como úrbicos, de constituição de resquícios urbanos, como plásticos, metais, móveis, entre outros artefatos; e materiais dragados, depositados em área de fundo de vale em forma de diques (figura 19).

Figura 19: Materiais tecnogênicos identificados



Fonte: Laboratório PEDOGEO, 2018.

Esses materiais podem provocar impactos ambientais negativos, contribuindo para a alteração da dinâmica natural existente na área, em que acarreta em mudanças na paisagem. Portanto, a deposição de materiais de modo equivocado auxilia na formação de depósitos tecnogênicos, estes que ao longo do tempo se desenvolvem em camadas de solos antrópicos.

O processo de transformação da paisagem pela ação antrópica é visível nesse ponto, mediante a comparação de fotos retiradas do mesmo local com diferença de quatro anos (figura 20). A foto de cima é do ano de 2014, observa-se que nela não consta esse aterro encontrada na foto de 2018, dessa forma, considera que houve uma deposição de solos naquela área, indicando a sua realização pela ação antrópica, tendo como consequência a transformação da paisagem e a formação de depósito tecnogênico.

Figura 20: Transformação da paisagem

Fonte: Laboratório PEDOGEO.

A hipótese indica que tal aterro pode ter sido provocada pela pedreira, empresa que localiza-se próxima a área em que foi coletado o testemunho. Dessa forma, o depósito tecnogênico identificado possui em sua formação além do processo de urbanização próximo à área, o desenvolvimento da atividade de pedreira.

A proximidade de pedreira ao ambiente urbano possui relação aos custos de transportes no preço final do produto, devido ao baixo valor unitário, também em relação a fatores rígidos e imutáveis que se trata da localização natural da jazida que depende de fatores geológicos. Além do processo de expansão urbana, em que por falta de planejamento urbano áreas próximas a pedreiras são ocupadas (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006).

Sobre os efeitos ambientais os autores comentam que:

Os efeitos ambientais estão associados, de modo geral, às diversas fases de exploração dos bens minerais, como à abertura da cava, (retirada da vegetação, escavações, movimentação de terra e modificação da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sobrepessão atmosférica, vibração do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (geração de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da população local (BACCI, LANDIM; ESTON, 2006, p. 48).

Os indícios na paisagem, indicam que a formação do depósito tecnogênico da área pode estar relacionado também com os impactos ambientais que a atividade da pedreira provoca, já que mesmo apresentando artefatos humanos oriundos do processo urbano, a camada superior não apresenta tal característica.

A coluna estratigráfica coletada se refere a camada em que consta o aterro, a qual não apresenta a presença de artefatos, assim nenhuma das camadas apresentou essa característica, mas nota-se que se trata de um depósito tecnogênico pois apresenta interferência por meio da ação antrópica na dinâmica natural para a formação de solos tecnogênicos. As camadas foram identificadas no laboratório, com uso de espátulas foi possível diferenciar as camadas pela sua resistência a pressão ao adentrar a espátula na coluna estratigráfica (figura 21).

Figura 21: Coluna estratigráfica do primeiro ponto com as camadas identificadas



Fonte: LIMA, T. M., 2018.

Com a diferenciação das camadas, realizou-se a análise morfológica em que foi possível identificar as características das camadas de deposição da coluna estratigráfica, sendo identificadas cinco camadas (quadro 2).

Quadro 2 – Características morfológicas – primeiro ponto

Características morfológicas dos perfis observados em campo	Perfil de solo				
	Camadas				
	1	2	3	4	5
Cor A: Marrom; B: Amarelo; C: Cinza; D: Vermelho.	D	D	D	D	D
Espessura e arranjo dos horizontes A: Profundidades; B: Espessura entre os horizontes.	A: 0 -7 cm B: 7 cm	A: 7 - 11 cm B: 4 cm	A: 11 -14 cm B: 3 cm	A: 14 -42 cm B: 28 cm	A: 42 -60 cm B: 18 cm
Transição entre os horizontes A: Abrupta < 2,5 cm; B: Clara 2,5 – 7,5 cm; C: Gradual 7,5 – 12,5 cm; D: Difusa > 12,5 cm.	Abrupta e plana	Abrupta e plana	Abrupta e plana	Abrupta e plana	Abrupta e plana
Textura Fração areia, silte e argila.	Franco arenosa	Franco arenosa	Franco arenosa	Franco arenosa	Franco arenosa
Plasticidade A: Não plástica; B: Plástica; C: Ligeiramente plástica; D: Muito plástica.	A	A	A	A	A
Estrutura A: Blocos angulares e subangulares; B: Blocos angulares e em grumos.	A	A	A	A	A
Porosidade A: Pouco porosos; B: Poros comuns; C: Muito porosos.	C	C	C	C	C
Cerosidade A: Grau de desenvolvimento: 1. Fraca; 2. Moderada e 3. Forte. B: Quantidade: 1. Pouco; 2. Comum e 3. Abundante.	A: 2 B: 2	A: 2 B: 2	A: 2 B: 2	A: 1 B: 1	A:1 B: 1
Consistência A: Solo seco: 1. Solta; 2. Macia; 3. Ligeiramente dura; 4. Dura; 5. Muito dura e 6. Extremamente dura. B: Solo úmido: 1. Solta; 2. Muito friável; 3. Friável; 4. Firme; 5. Muito firme e 6. Extremamente dura.	A: 5 B: 5	A: 4 B: 4	A: 3 B: 3	A: 2 B: 3	A: 3 B: 2

Fonte: KIEL, E. J. Manual de edafologia. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1979. Organizado pela autora.

A partir dos dados adquiridos da análise morfológica nota-se que indica solo arenoso, devido principalmente a sua plasticidade e porosidade, em que consiste em não plástica e muito poroso, seguindo o mesmo resultado entre as cinco camadas. Ao relacionar com os demais indicadores se encontra questões relevantes a ser levantadas, como as camadas um e dois apresentarem consistências dura e muito dura, algo incomum para solos arenosos, dessa forma tal característica pode estar relacionado com a compactação para se formar o “aterro”.

Após a realização dos procedimentos da análise granulométrica, obtiveram os valores correspondentes das porcentagens de areia, argila e silte de cada camada estudada do depósito tecnogênico do primeiro ponto, a partir da média das repetições os resultados obtidos podem ser observados na tabela a baixo.

Tabela 1 – Dados referentes as porcentagens de areia, argila e silte (primeiro ponto)

CAMADAS	AREIA		ARGILA		SILTE		U.S.D.A
	%	g/Kg	%	g/Kg	%	g/Kg	
1	58,85333	588,5333	10	100	31,14667	311,4667	Franco-arenosa
2	58,27	582,7	17,33333	173,3333	24,39667	243,9667	Franco
3	60,945	609,45	7	70	32,055	320,55	Franco-arenosa
4	58,07	580,7	16	160	25,93	259,3	Franco
5	41,00667	410,0667	19,33333	193,3333	39,66	396,6	Franco-siltosa

Organizado pela autora, 2018.

A partir dos resultados obtidos da análise granulométrica do testemunho, foi possível verificar a textura de cada camada, dessa forma, observa-se proximidade quanto aos valores da porcentagem de areia em todas as camadas, exceto na camada cinco, que se diferencia tendo menor quantidade em relação as demais camadas, essa diferenciação da camada cinco é notada também nas outras frações (argila e silte).

Diante dos dados obtidos a partir da análise granulométrica foi possível a realização da classificação das camadas, utilizando o Diagrama Textural proposto pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (U.S.D.A.) para os dados encontrados na tabela. Assim as texturas foram:

- Camada 1: textura Franco-arenosa;
- Camada 2: textura Franco;
- Camada 3: textura Franco-arenosa;
- Camada 4: textura Franco;
- Camada 5: textura Franco-siltosa;

Portanto, as camadas um e três foram classificadas como franco-arenosa, as camadas dois e quatro com franco, e a camada cinco como franco-siltosa.

Os resultados das análises granulométrica e morfológica contribuíram para a verificação de diferenças texturais.

Diante das análises realizadas a primeira coluna estratigráfica do depósito tecnogênico coletado, de acordo com a classificação proposta por Fanning e Fanning, considera-se que se trata de um depósito tecnogênico espólico em que foi depositado para formar um tipo de “aterro” pela empresa de pedreira, localizada no fundo de vale do córrego São José, essa parte do córrego também é conhecido pela população como córrego dos cágados por possuir grande presença desses animais.

Ao analisar a paisagem, nota-se que há existência de depósitos tecnogênicos de diferentes classificações, o identificado na coluna estratigráfica retirada se considera como material espólico, entretanto, também é identificado na área depósitos tecnogênicos de materiais úrbicos e dragados, ao entorno do local amostrado.

3.2 Depósito tecnogênico – segundo ponto

O segundo ponto de coleta se localiza próximo aos bairros do conjunto habitacional Nova Ituiutaba (figura 22), pertencentes ao programa “Minha Casa Minha Vida”. Se trata de bairros novos, a partir do processo de expansão urbana que o município vem passando, a construção se dá a partir de 2011.

Figura 22: Localização do segundo ponto de coleta do depósito tecnogênico

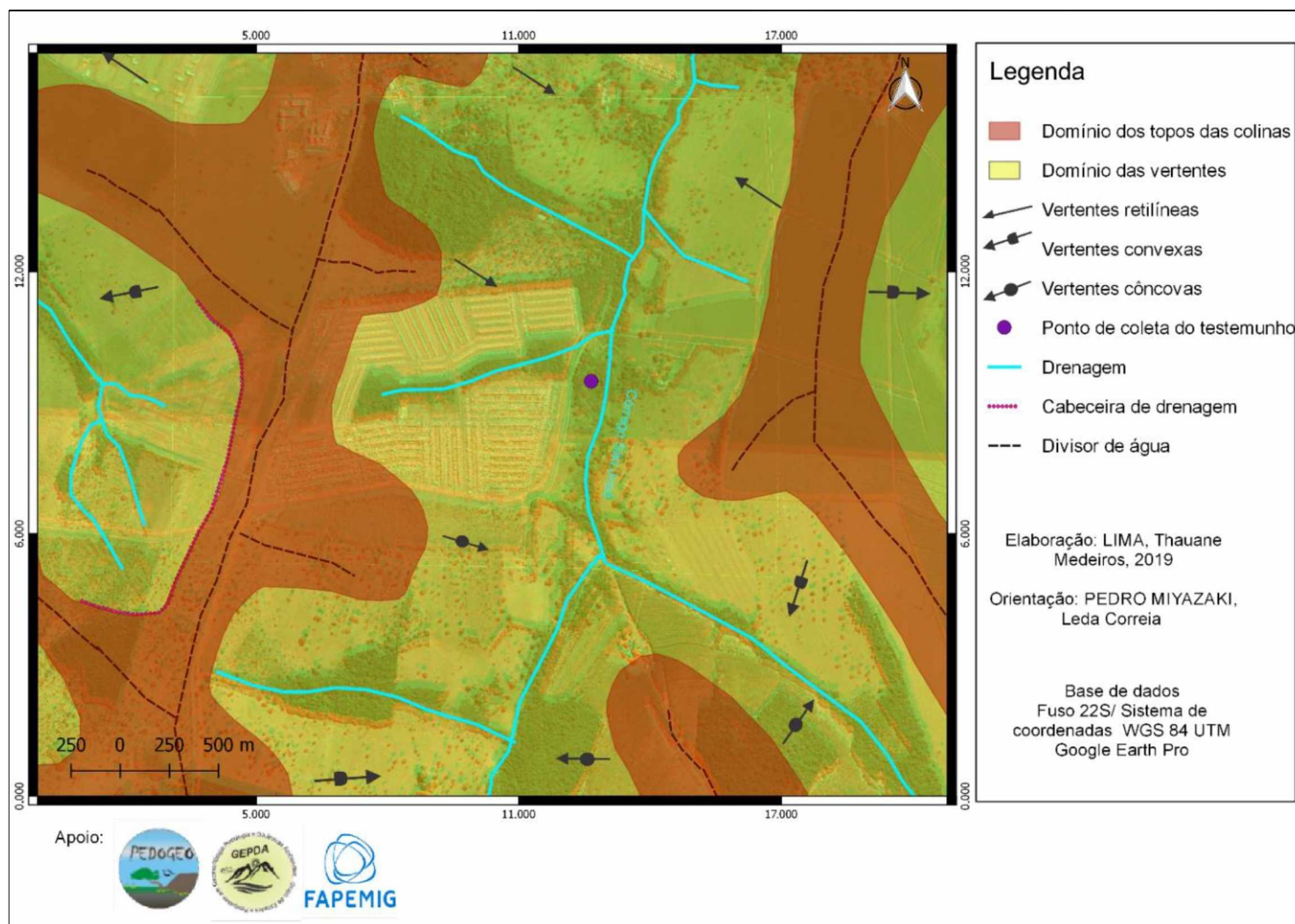


Fonte: Google Earth, 2017.
Org.: LIMA, T. M.

Os materiais tecnogênicos dessa área, oriundos da ocupação, são datados de um período mais recente, por se tratar de uma área próxima a novos bairros instalados. Construídos, principalmente, em vertentes, como pode observar a partir da carta geomorfológica (figura 23).

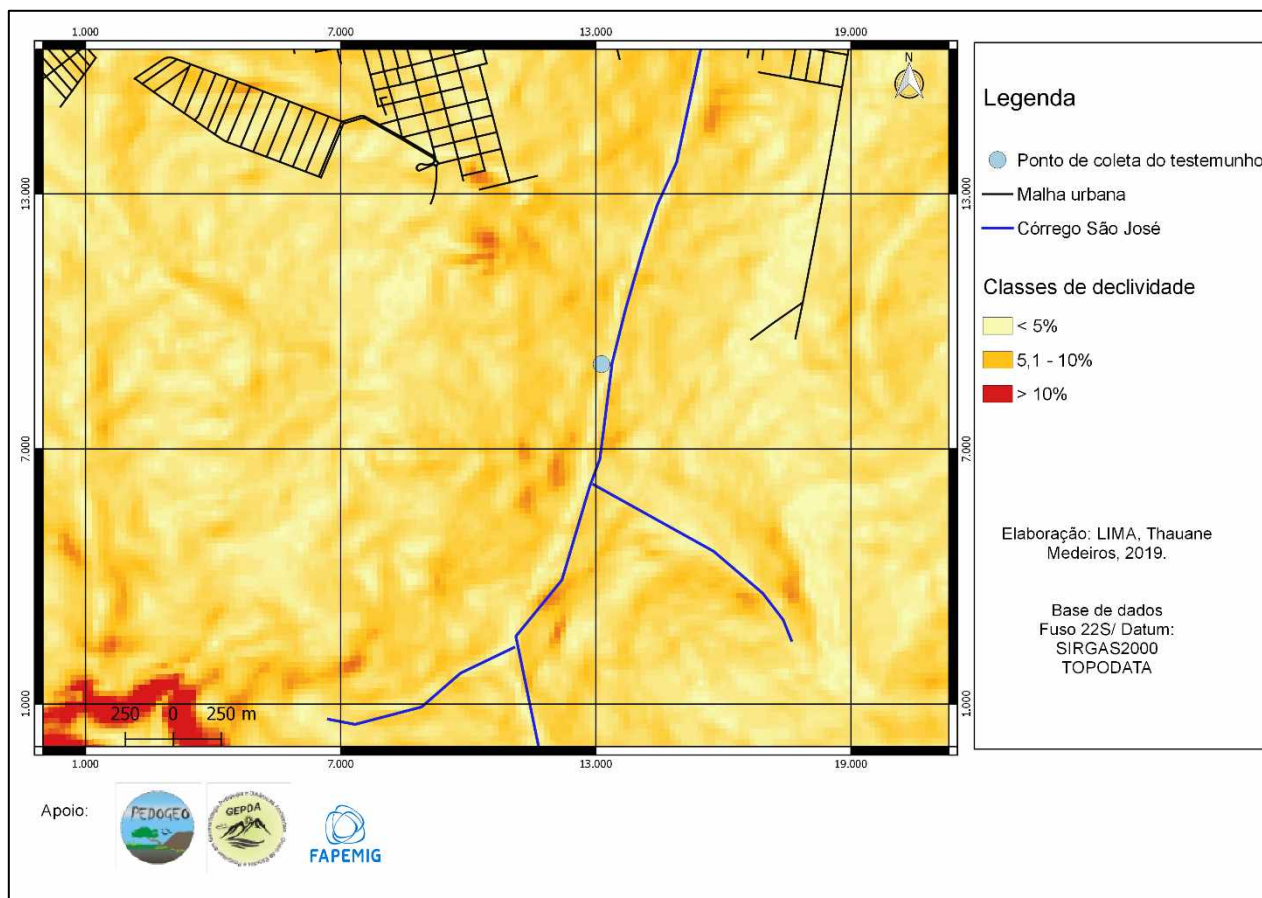
Os bairros estão localizados, em sua maior parte, em domínio das vertentes, as construções próximas ao ponto de coleta estão em vertentes de morfologia côncava e retilínea. Assim como no caso anterior, tal situação favorece a deposição de materiais de origem tecnogênica em área de fundo de vale.

Figura 23: Carta geomorfológica do segundo ponto de coleta



A partir da carta clinográfica (figura 24) se observa o baixo índice de declive da área, a qual foi extraído testemunho.

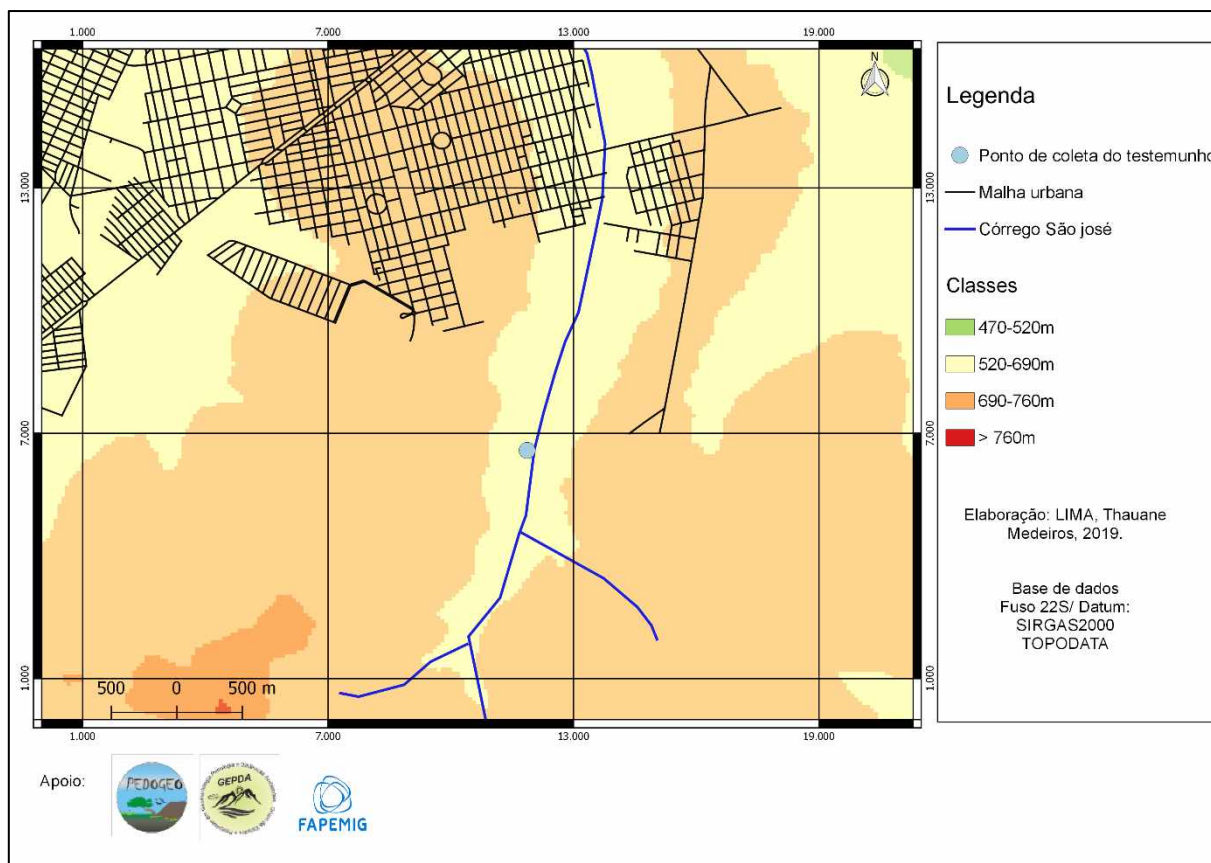
Figura 24: Carta clinográfica do segundo ponto de coleta



O relevo apresenta a característica de suave ondulado. Mesmo não indicando forte inclinação das vertentes, o processo do fluxo do escoamento superficial atua em conjunto com a deposição de certos materiais para a formação de depósitos tecnogênicos da área.

Os materiais de origem tecnogênica encontrados nessa área, advém, significativamente, do processo de ocupação nos topos e vertentes, composto por diversos tipos de artefatos manufaturados em deposição.

Como se trata de uma área de fundo de vale, as cotas altimétricas são mais baixas em comparação com a sua adjacência, como possível na seguinte carta hipsométrica (figura 25)

Figura 25: Carta hipsométrica do segundo ponto de coleta

Dessa forma, áreas em fundo de vale possui maior probabilidade de ocorrência de formação de depósitos tecnogênicos, pois acabam recebendo materiais manufaturados de áreas que possuem cotas altimétricas maiores. Essa situação se evidencia quando processos de ocupação das vertentes vão se direcionando cada vez mais para áreas próximas ao fundo de vale.

Observa-se que na área de retirada do testemunho, havia presença de artefatos manufaturados, que foram despejados pela própria população e/ou carreados por intermédio da chuva para o fundo de vale do curso d'água, devido a ocupação urbana dos recentes bairros Nova Ituiutaba.

Na área de estudo, referente a identificação e coleta do depósito tecnogênicos, foram encontrados artefatos de origem antrópica (figura 26). Diante da classificação de Fanning e Fanning (1989), os materiais identificados podem ser classificados como úrbicos, sua constituição é baseada em resquícios urbanos, como plásticos, metais, entre

outros; e também como gárbicos, que são materiais detriticos compostos por resíduos ou lixo orgânico, de origem humana.

Figura 26: materiais manufaturados identificados



Fonte: LIMA, T. M. (2018).

Os materiais encontrados podem gerar impactos ambientais negativos para a área, ocasionando degradação ao meio que consegue alterar a dinâmica natural existente dos solos naquela área, tendo também como consequência a transformação da paisagem.

Dessa forma, a formação de depósitos tecnogênicos, oriundos da interferência e geração de materiais antrópicos, ao longo do tempo desenvolvem em camadas de solos antrópicos, estes não podendo ser classificados como solo natural devido a sua formação se diferenciar da dinâmica natural dos fatores de formação.

Diante dos artefatos identificados na paisagem da área de coleta do testemunho (figura 26), é observável depósitos tecnogênicos de diferentes classificações, sendo eles: úrbicos, foram por exemplos tijolos, concreto, pedaços de telhas (oriundos, principalmente, das construções civis recente por se tratar de um bairro relativamente novo), além de materiais plásticos, os materiais úrbicos tem como característica por apresentar artefatos formados pela ação humana moderna. Os dragados, que são alçados em relação à planície aluvial, depositados para formar diques.

Figura 27: Depósitos tecnogênicos superficiais do segundo ponto



Fonte: Laboratório PEDOGEO, 2018.

As mudanças das fisiografias e morfologias da paisagem, por intermédio da relação sociedade-natureza, possuem vários fatores e variáveis complexas, as formações de depósitos tecnogênicos é também um fator na transformação da paisagem, ao elaborar estudo sobre a temática consegue identificar devido os registros encontrados nas camadas, além da transformação da paisagem, a sua formação indica uma certa instabilidade da área por originar problemas socioambientais como assoreamento do solo, sendo locais impróprios para ocupação.

A partir de procedimentos realizados no laboratório foram identificadas as camadas na coluna estratigráfica, demonstrada as suas características a seguir (quadro 3)

Quadro 3 – Características morfológicas – segundo ponto

Características morfológicas dos perfis observados em campo	Perfil de solo	
	Camadas	
	1	2
Cor A: Marrom; B: Amarelo; C: Cinza; D: Vermelho.	A	C
Espessura e arranjo dos horizontes A: Profundidades; B: Espessura entre os horizontes.	A: 0 -31 cm B: 31 cm	A: 31 - 70 cm B: 39 cm
Transição entre os horizontes A: Abrupta < 2,5 cm; B: Clara 2,5 – 7,5 cm; C: Gradual 7,5 – 12,5 cm; D: Difusa > 12,5 cm.	Abrupta e plana	Abrupta e plana
Textura Fração areia, silte e argila	Arenosa	Argilosa
Plasticidade A: Não plástica; B: Plástica; C: Ligeiramente plástica; D: Muito plástica.	B	D
Estrutura A: Blocos angulares e subangulares; B: Blocos angulares e em grumos.	A	A
Porosidade A: Pouco porosos; B: Poros comuns; C: Muito porosos.	C	B
Cerosidade A: Grau de desenvolvimento: 1. Fraca; 2. Moderada e 3. Forte. B: Quantidade: 1. Pouco; 2. Comum e 3. Abundante.	A: 2 B: 2	A: 2 B: 2
Consistência A: Solo seco: 1. Solta; 2. Macia; 3. Ligeiramente dura; 4. Dura; 5. Muito dura e 6. Extremamente dura. B: Solo úmido: 1. Solta; 2. Muito friável; 3. Friável; 4. Firme; 5. Muito firme e 6. Extremamente dura.	A: 3 B: 3	A: 6 B: 6

Fonte: KIEL, E. J. Manual de edafologia. São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1979. Organizado pela autora.

Com a análise granulométrica das amostras do segundo ponto, foram obtidos os seguintes dados (tabela 02), em relação a porcentagem das frações areia, argila e silte.

Tabela 2 – Dados referentes as porcentagens de areia, argila e silte (segundo ponto)

CAMADAS	AREIA		ARGILA		SILTE		U.S.D.A
	%	g/Kg	%	g/Kg	%	g/Kg	
1	81,23333	812,3333	6,666667	66,66667	12,1	121	Areia franca
2	66,93333	669,3333	18,66667	186,6667	14,4	144	Franco-arenosa

Organizado pela autora, 2018.

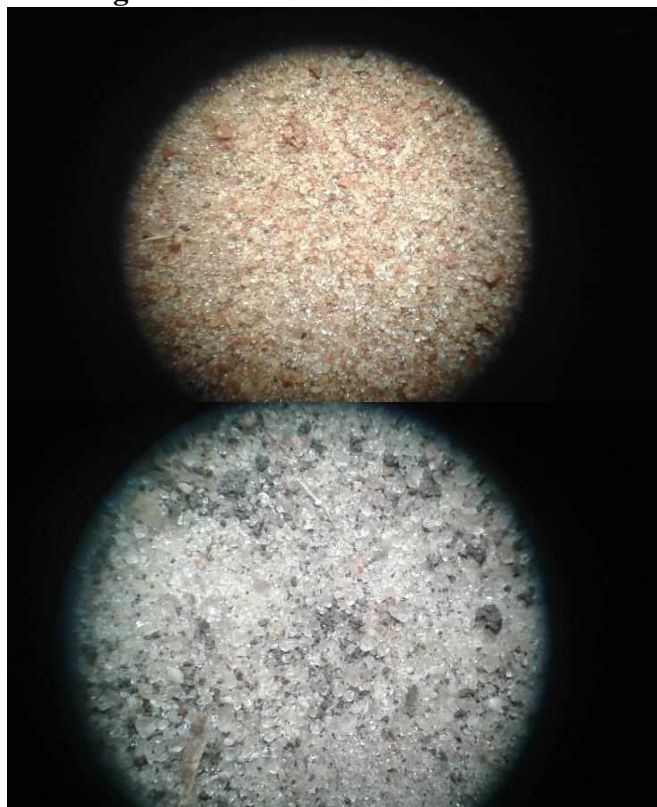
Com isso, a camada um obteve 81,23% de areia, 6,67% de argila e 12,1% de silte em sua composição, em quanto, a camada dois do testemunho obteve 66,93% de areia, 18,67% de argila e 14,4% de silte. Assim nota-se diferença, principalmente, no que compete a porcentagem de argila das duas camadas, sendo a segunda camada apresente mais que o dobro do componente na primeira, colaborando com o fato do solo da camada dois ter maior plasticidade se comparando com a outra.

Diante dos dados obtidos a partir da análise granulométrica foi possível a realização da classificação das camadas, utilizando o Diagrama Textural proposto pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (U.S.D.A.) para os dados encontrados na tabela. Assim as texturas foram:

- Camada 1: textura Areia-franca;
- Camada 2: textura Franco-arenosa.

Para exemplificar a diferença na granulometria das duas camadas identificadas da coluna estratigráfica, se utilizou microscópico para visualização dos grãos que compõem as amostras (figura 28).

Figura 28: Grãos de areia das amostras



Fonte: LIMA, T. M. (2018).

As amostras foram analisadas no microscópico após todo o processo de análise granulométrica. É notável a diferença na granulometria das camadas em questão, a partir das figuras nota-se que os grãos se diferenciam, na figura superior, que representa a camada 1, os grãos são menores em comparação com a amostra da camada 2, representada pela figura abaixo, as amostras da camada 1 apresentaram maior porcentual granulométrico de areia do que a camada 2 apresentou.

Após todo o processo de análises, a qual as amostras do depósito tecnogênico do bairro Nova Ituiutaba (ponto 2) foram submetidas, entende-se que se trata de um depósito tecnogênico de material espólico, por apresentar redeposição pelo processo de terraplanagem, mediante as construções civis realizadas para a implementação de um novo loteamento oriundo do programa Minha Casa, Minha Vida.

Ao analisar a coluna estratigráfica, observa-se que as duas camadas se diferem até mesmo visualmente, por suas cores. A camada um apresenta um tom de marrom, essa compreende como a camada superior, dando indícios da redeposição por terraplanagem por não possuir tal característica similar ao do solo natural da área, que apresenta um tom de cinza. Outro aspecto que diferencia as duas camadas, é o aspecto de textura a partir

das análises morfológicas e granulométricas, contribuindo para com a distinção e classificação do depósito tecnogênico. Já a camada dois, compreendendo a camada inferior da coluna estratigráfica, apresenta características do solo natural da área de coleta.

Em relação a paisagem é nítida a interferência humana ao meio, de modo direto e indireto, a sua ocupação ao fundo vale acarreta em modificações na dinâmica existente, levando ao acúmulo de materiais manufaturados que conseqüentemente interfere nas relações da natureza.

Considerações finais

A formação de depósitos tecnogênicos indica forte relação da ação antrópica na natureza, sendo consequência da ocupação urbana, que geralmente, não se preocupa com a relação da dinâmica natural existente na área, ignorando fatores existentes que são essenciais para a manutenção do meio natural. A sua compreensão é de extrema importância para o desenvolvimento de uma relação balanceada da sociedade-natureza.

A partir desta pesquisa, evidencia que essa relação origina transformações na paisagem, identificadas mediante aos estudos de depósitos tecnogênicos dessa área. Variantes como a crescente expansão urbana que o município de Ituiutaba-MG sofre, e as consequências da ocupação urbana são aspectos que caracterizam as formações de depósitos tecnogênicos em espaços urbanos do município.

A ação humana no meio natural provoca mudanças na dinâmica ambiental, como visto no presente trabalho, em que gera problemáticas ambientais que prejudica o equilíbrio ambiental e também podem atingir a toda sociedade, desse modo nota-se uma necessidade em estudos que trabalhem a relação sociedade-natureza, tornando estudos sobre a temática extremamente relevante.

Com a elaboração de tal estudo, constata que atuação do ser humano vem provocando intensificação de processos erosivos em vertentes e fundos de vales, assoreamento, além de concentração no escoamento superficial da área de estudo.

Dessa forma, a atuação do ser humano promove transformação da paisagem, sendo mais evidentes em um ambiente urbano, em que podem formar novos modelados geomorfológicos advindos da ação antrópica, tendo o ser humano como agente escultor do relevo, atuando também na origem de solos não naturais, assim acarretando na formação de modelados e depósitos tecnogênicos.

Portanto, é necessário entender as consequências da interferência feita pelo ser humano, para buscar formas mais viáveis de se relacionar com o fator natural, já que a formação de depósitos tecnogênicos infere na formação do solo natural, podendo trazer consequências para o equilíbrio ambiental.

REFERÊNCIAS

BACCI, D. de La Corte; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. de. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. **Rem: Revista Escola de Minas**, [s.l.], v. 59, n. 1, p.47-54, mar. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0370-44672006000100007>.

CASSETI, V. Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSETI, V. **Geomorfologia** [S.I]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>> Acesso em 09/2017.

DEMO, P. **Introdução à Metodologia da Ciência**, EDITORA ATLAS S.A., São Paulo, p. 19, 1985.

Disponível em: <www.ituiutaba.mg.gov.br>. Acesso em: 10/2019.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, R.J.). **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. Il. (EMBRAPA – CNPS. Documentos.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mapa de reconhecimento dos solos do Triângulo Mineiro**. Governo do estado de Minas Gerais, 1980.

FUJIMOTO, N. S. V. M. Considerações sobre o ambiente urbano: um estudo com ênfase na geomorfologia urbana. **Geography Department, University Of Sao Paulo**, [s.l.], p.76-80, 2005. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.7154/rdg.2005.0016.0008>.

JORGE, M. C. O. **Geomorfologia Urbana: Conceitos, Metodologias e Teorias**. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. P. 117-146.

MENDES, P. C; QUEIROZ, A. T. **Caracterização climática do município de Ituiutaba-MG**. In_ PORTUGUÊS, A. P.; MOURA, G.; COSTA, R. A. (Org.) **Geografia do Brasil central**. Uberlândia: Assis, 2011, p. 333-353.

NUNES, J. O. R.; SILVA, É. C. N. Estudo Geográfico dos Depósitos Tecnogênicos nos Conjuntos Habitacionais Jardim Humberto Salvador e Augusto de Paula Na Cidade de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Revista Geográfica de América Central** (online), v. 2, p. 1, 2011.

OLIVEIRA, A. M. S. A Abordagem Geotecnogênica: a Geologia de Engenharia no Quinário. In: BITAR, O. Y. (coord.). **Curso de Geologia aplicada ao Meio Ambiente**. ABGE:IPT, 1995. P. 231-241.

OLIVEIRA, A. M. S. Depósitos tecnogênicos associados a erosão atual. In: Congresso Brasileiro de geologia de Engenharia, 6, 1990, Salvador. **Anais do 6o CBGE e IX COBRAMSEF**. Salvador: ABGE: ABMS,1990. p. 411-416.

OLIVEIRA, H. C. M. de. **Urbanização e cidades**: análises da microrregião de Ituiutaba (MG). 2013. 431f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

PEDRO MIYAZAKI, L. C.; SILVA, É. C. N.; SANTOS, C. A. M. dos. Reflexão geográfico-geomorfológica sobre o Antropoceno e a geração de vulnerabilidade e risco no espaço geográfico. In: PORTUGUEZ, A. P.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; MIYAZAKI, V. K. (Org.). **Olhares da Geografia Brasileira: dinâmicas ambientais e questões sociais na atualidade**. Ituiutaba: Barlavento, 2019. p. 420-446.

PEDRO MIYAZAKI, L.C. ; PENNA, M. C. M. . A utilização do mapeamento geomorfológico como instrumento de identificação e caracterização Morfoescultural na Bacia Hidrográfica do Córrego do Carmo Ituiutaba/MG. **Caderno Prudentino de Geografia** , v. 1, p. 1-20, 2016.

PEDRO, L. C. **Ambiente e apropriação dos compartimentos geomorfológicos do Conjunto Habitacional Jardim Humberto Salvador e Condomínio Fechado Damha**. 2008. 147f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente.

PEDRO, L. C.; NUNES, J. O. R. AS Ações antrópicas e as formações tecnogênicas: O caso do Jardim Humberto Salvador em Presidente Prudente - SP. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 4, n. 2, p.119-142, 26 nov. 2009. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v4i2.16124>.

PELOGGIA, A. U. G. The city, the slopes and valleys: relief transformation by human action in São Paulo city. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 16, p. 24-31, 2005. Disponível em: < <http://www.periodicos.usp.br/rdg/article/view/47281/51017> > Acesso em: 08/2018.

PELOGGIA, A.U.G. 1998. **O Homem e o Ambiente Geológico**: Geologia, Sociedade e Ocupação Urbana no Município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 270 p.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço**: Problemática Ambiental Urbana. 1º ed. São Paulo: Hucitec, 1998. 240p.

ROSS, J.L.S. o registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Geography Department, University Of Sao Paulo**, [s.l.], p.17-29, 1992. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.7154/rdg.1992.0006.0002>

ROSS, J.L.S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da taxonomia do Relevo. In: **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo FFLCH/USP, 17-29 p. 1992. Disponível em:< <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47108/50829> > Acesso em: 08/2018.

SILVA, É. C. N. Formação de depósitos tecnogênicos nas proximidades do Conjunto Habitacional Jardim Humberto Salvador e Augusto de Paula na cidade de Presidente Prudente – SP. **Monografia** (bacharelado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia. Presidente Prudente: [s.n.], 2009.

SILVA, É. C. N. **Formação de depósitos tecnogênicos e relações com o uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Presidente Prudente – sp.** 2012. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2012.

SILVA, É. C. N.; DIAS, M. B. G.; MATHIAS, D. T. A abordagem tecnogênica: reflexões teóricas e estudos de caso. **Quaternary And Environmental Geosciences**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.1-11, 26 set. 2014. Universidade Federal do Parana. <http://dx.doi.org/10.5380/abequa.v5i1.34521>.

SUERTEGARAY, D.M.A., NUNES, J.O.R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Revista Terra Livre**, n. 17, 2º semestre, São Paulo, 11, 2001, 23 p. Disponível em: <http://www.agb.org.br/files/TL_N17.pdf> Acesso em: 16 de agosto de 2017.

SUGUIO, K.; SVIERO, D. P., FELITTI FILHO, W. Conglomerados polimítricos diamantíferos de idade cretácica de Romaria (MG): um exemplo de sedimentação de leques aluviais. In: **SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA**, 2, São Paulo, Resumos... São Paulo, p. 217-229, 1979.