

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
CURSO DE GEOGRAFIA**

**FLÁVIO REIS VENCESLAU**

**DESCRIÇÃO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE TRÊS PERFIS DE SOLOS,  
EM UMA VOÇOROCA NO PARQUE GOIABAL, ITUIUTABA-MG**

**ITUIUTABA (MG)**

**2018**

**FLÁVIO REIS VENCESLAU**

**DESCRIÇÃO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE TRÊS PERFIS DE SOLOS,  
EM UMA VOÇOROCA NO PARQUE GOIABAL, ITUIUTABA-MG**

Monografia apresentada ao Curso de Geografia do Instituto de Ciências Humanas da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel e licenciatura em Geografia.

Orientador: Prof. MSc. Saul Moreira Silva

**ITUIUTABA (MG)**

**2018**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS  
CURSO DE GEOGRAFIA**

**FLÁVIO REIS VENCESLAU**

**DESCRIÇÃO E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE TRÊS PERFIS DE SOLOS,  
EM UMA VOÇOROCA NO PARQUE GOIABAL, ITUIUTABA-MG**

---

PROF. MSC. SAUL MOREIRA SILVA – UFU (ORIENTADOR)

---

PROF. DR. RILDO APARECIDO COSTA

---

THALITA MENDES PEREIRA BORGES

DATA: ...../...../.....

NOTA:.....

“O que as suas mãos tiverem que fazer, que o façam com toda a sua força, pois na sepultura, para onde você vai, não há atividade nem planejamento, não há conhecimento nem sabedoria”

Autor: Eclesiastes 9:10

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, aos meus pais José Venceslau e Dirce Reis Venceslau, em especial a minha mãe pelo seu apoio em tudo que fiz, não só na caminhada da graduação, mas em toda estrada percorrida até hoje. Ao meu orientador Prof. MsC. Saul Moreira Silva por me apresentar a pedologia dentro da Geografia, transmitindo parte de seus conhecimentos práticos nos trabalhos de campo e teóricos dentro de sala de aula, além de ser um grande companheiro fora do âmbito escolar. Quero agradecer também ao meu irmão Fabio Reis Venceslau por me mostrar a verdadeira Geografia e me apoiar no decorrer da minha graduação, além de excelentes formadores de conhecimento e grandes amigos, com os quais pude contar nesta jornada acadêmica, a todos os professores aos meus amigos e colegas de graduação que me deram força nos momentos difíceis do curso. Agradeço de coração a uma pessoa especial na minha vida, minha esposa, Suellen Cynthia que sempre me apoiou desde o começo, aos meus filhos Marcos José, Flavio Filho e Maria Clara, que por mais que são crianças, foram peças fundamentais para que eu alcançasse meus objetivos, queria agradecer também ao meu sogro Marcos Silva e a minha sogra Roseli que me apoiaram desde o começo.

## **RESUMO**

O presente trabalho apresentado busca descrever e analisar a morfologia e a granulometria do solo que se encontra no talude da voçoroca do parque do goiabal em três pontos distintos. Para a realização desta pesquisa foi adotado a metodologia da pipetagem da EMBRAPA juntamente com análise em campo. Os resultados obtidos ao fim da pesquisa foram significativos, pois logo após analisar os dados dos resultados chegou se a conclusão de que os solos possuem uma grande quantidade de areia em sua estrutura, sendo classificadas dentro do triângulo textural como franco arenosa, levando a entender que o processo de erosão pode estar fortemente ligado aos fatores de estruturação do solo, uma vez que a ausência de argila no solo facilita a remoção das frações de areia fazendo com que o material seja erodido com mais facilidade.

Palavras chave: análise granulometria, erosão, solo.

## **ABSTRACT**

The present work began to find and to analyze the morphology and the granulometry of the soil that is in the slope of the gull of the park of the goiabal in three distinct points. For a diner of this research was adopted the EMBRAPA pipetting methodology. The results of the analysis were after analysis, after the analysis of the data of the results obtained by a conclusion of the soils with a great amount of sand in its structure, being classified as having the texture as a whole. the erosion process may be strongly related to the soil structuring factors, since the absence of clay does not allow the removal of the sand fractions, making the material eroded more easily.

Key words: granulometry, erosion, soil analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1-</b> Localização do Município e Área Urbana de Ituiutaba/MG.....   | 3  |
| <b>Figura 2-</b> Ituiutaba/MG - Localização do Parque do Goiabal em Ituiutaba/MG.....  | 4  |
| <b>Figura 3-</b> Ituiutaba/MG – Área do Parque do Goiabal.....   | 6  |
| <b>Figura - 4</b> Tipos de erosão .....  | 10 |
| <b>Figura – 5</b> Diagrama textual de classificação de solo .....  | 13 |
| <b>Figura - 6</b> Localização dos pontos de coleta dentro do Parque Goiabal.....   | 14 |
| <b>Figura - 7</b> Abertura do perfil, amostra 1.....   | 15 |
| <b>Figura - 8.</b> Abertura do perfil, amostra 2.....  | 16 |
| <b>Figura - 9.</b> Abertura do perfil, amostra 3.....  | 17 |
| <b>Figura - 10.</b> Trabalho em laboratório, a) amostras condicionadas em sacos, b) amostras em repouso, c) preparação das amostras para retirada do volume de silte e argila, d) separação granulométrica das frações de areia..... | 18 |
| <b>Figura - 11.</b> Triângulo de classificação textural de solos, Com os pontos de coleta.....   | 23 |

### Lista de Quadros

|   |    |
|---|----|
| <b>Quadro -1.</b> Resultados das Características Morfológicas e composições Granulométricas das Amostras..... | 20 |
|---|----|



## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 1  |
| <b>1 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....      | 3  |
| <b>2 - REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL</b> .....                      | 6  |
| <b>2.1-</b> Breve contexto da relação de apropriação do Cerrado..... | 6  |
| <b>2.2-</b> Processos erosivos e suas possíveis causas.....          | 7  |
| <b>3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....                         | 11 |
| <b>3.1</b> -Trabalhos iniciais de gabinetes .....                    | 11 |
| <b>3. 2</b> -Trabalho de campo .....                                 | 11 |
| <b>3.3</b> - Trabalho em Laboratório.....                            | 12 |
| <b>3.4</b> -Trabalhos finais de gabinete.....                        | 12 |
| <b>4 - RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....                              | 13 |
| <b>4.1</b> - Descrições da área de estudo.....                       | 13 |
| <b>4.2</b> - Análise da coleta de dados .....                        | 17 |
| <b>5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                | 24 |
| <b>6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                          | 25 |

## INTRODUÇÃO

Partindo da ideia de que a pedologia é a ciência relacionada aos estudos dos solos, e ela ser de grande importância para entender os processos de transformação da paisagem em si, desperta então o interesse de entender de maneira mais aprofundada, como esses processos ocorrem dentro do manto de intemperismo.

A litosfera ao longo de milhares anos vem passando por inúmeras transformações, entre estas transformações, está a modelagem do relevo. As forças atuantes responsáveis por este processo são definidas como: agentes internos (endógenos) responsáveis pela estrutura do relevo, tectonismo, abalos sísmicos e vulcanismo; os agentes externos (exógenos) esta força atua diretamente na superfície da terrestre, elementos como a ação do vento, da água, do sol e dos seres vivos, também não podemos desprezar alguns fenômenos atmosféricos, mesmo que em pequenas escalas de atuação podem contribuir para modelagens da superfície.

Em específico sobre os agentes externos, podem listar: o intemperismo, o qual corresponde pela decomposição das rochas sobre ação química e física, a erosão responsável pela retirada e transporte dos materiais particulados; e por último temos o processo de sedimentação, o qual o material oriundo dos eventos anteriores é depositado.

O relevo atual é o resultado destes processos ao longo do tempo, eventos que estão ligados diretamente a existência da vida na terra, devido a estas transformações foi possível gerar vários tipos de solos, os quais deram suporte para a existência dos vegetais, e posteriormente dando sustentabilidade a vida dos animais.

Compreendemos hoje, que o solo, é de grande importância para a sobrevivência dos seres vivos, pois é através do mesmo que realizamos grande parte das nossas atividades sociais e econômicas, retirando recursos necessários para o desenvolvimento da espécie humana, recurso que muitas das vezes são extraídos de forma inapropriados.

Afirmado então, que o solo é um corpo tridimensional, com características próprias, podemos dizer que o mesmo possui características e variações de composição e matéria diferentes, dependendo do local que se encontra, e do material de origem, esse mesmo é composto por minerais e matéria orgânica que dão origem aos horizontes e ou camadas, dependendo da origem de sua formação, sendo assim a finalidade deste trabalho é descrever a característica morfológica e a composição granulométrica dos perfis presente

na voçoroca do Parque do Goiabal em locais distintos adotando o metodologia da Pipeta da EMBRAPA(1997).

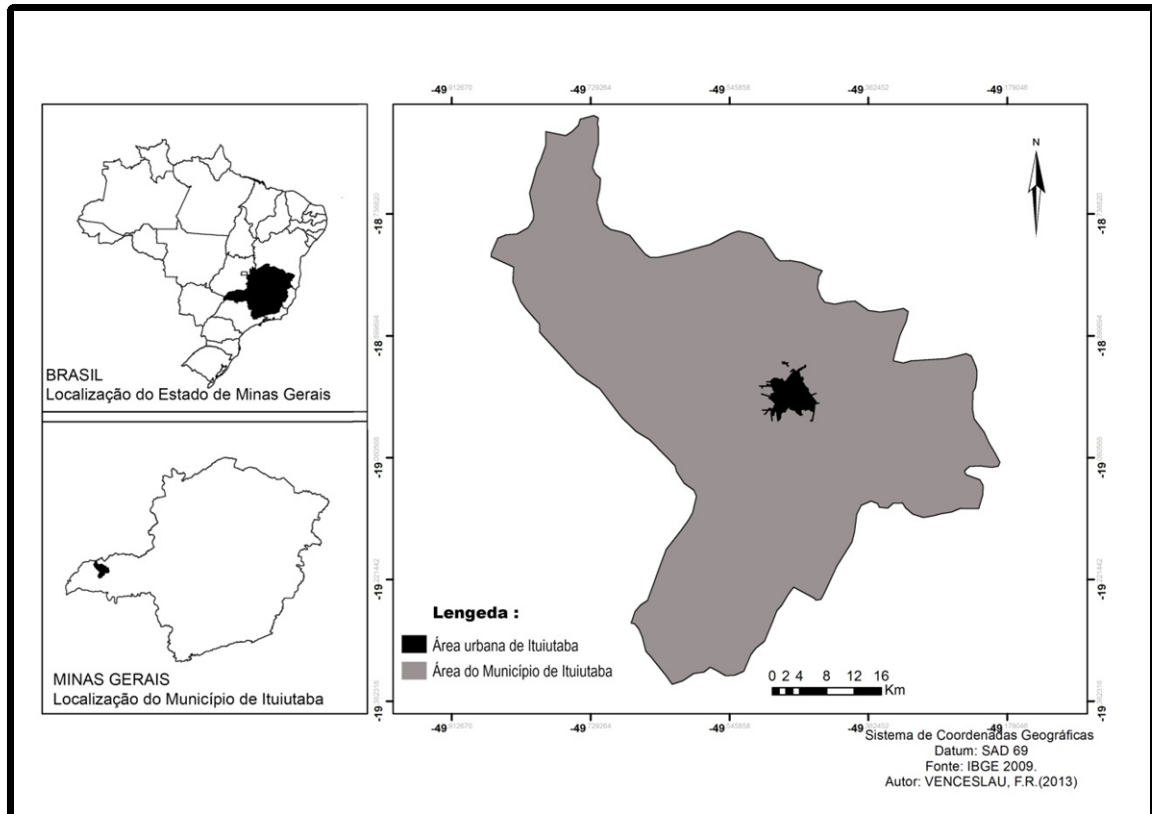
Para a realização do trabalho, foi escolhido como área de estudo o parque ecológico conhecido como Parque do Goiabal, onde podemos nos deparar com uma dinâmica estrutural que proporciona a realização da pesquisa relacionada aos estudos dos solos, sendo assim este estudo teve como objetivo realizar uma análise estrutural e granulométrica de três perfis de solos em uma voçoroca dentro do parque do goiabal, que visa através dos resultados obtidos das análises, identificar o grau de suscetibilidade do solo à erosão, buscando identificar as possíveis causas dos processos erosivos que se encontram dentro da área de estudo.

As observações empíricas em visitas feitas ao parque do goiabal despertou o interesse de buscar explicações sobre os processos erosivos presentes, neste sentido este trabalho pode contribuir tanto para a produção do conhecimento pessoal, e também no meio científico, gerando bases para futuros trabalhos que busca pelo viés da pedologia referencial para estudos nesta área, entendemos assim que este trabalho pode ser de grande contribuição.

## 1 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo se localiza no município de Ituiutaba-MG, no Pontal do Triângulo Mineiro, (Figura 1) está situado entre as coordenadas geográficas 49°52'W/49°10'W e 18°36'S/19°, 21'S. possuindo altitudes que variam entre 550m e 770m.

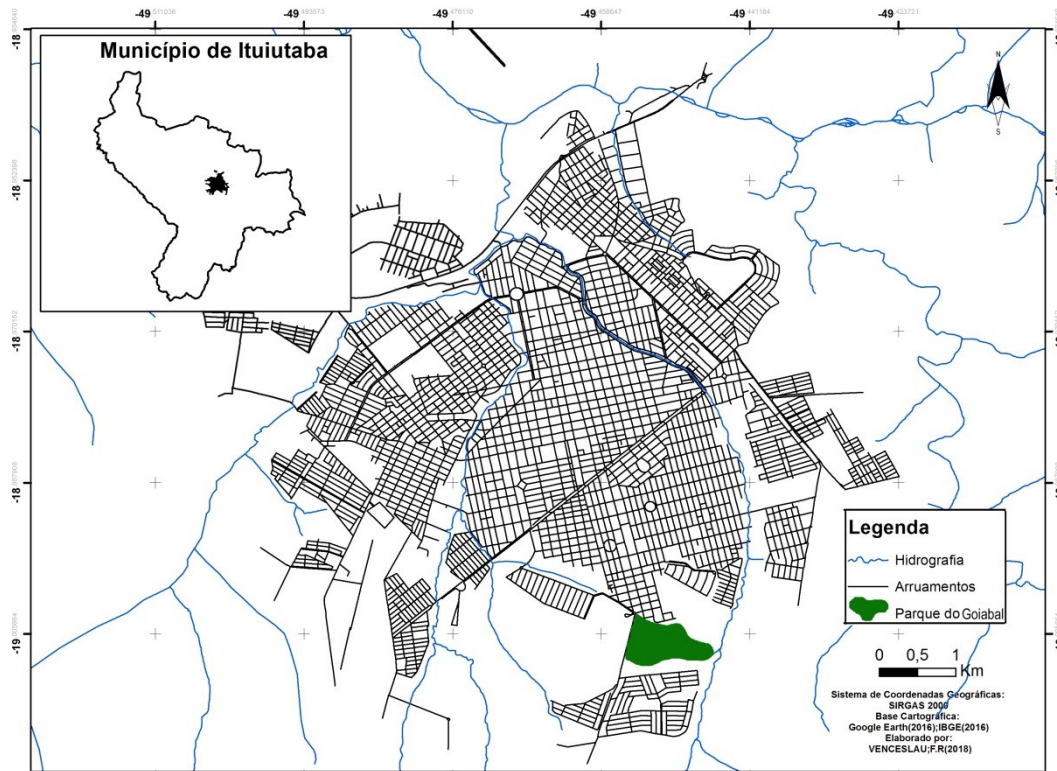
FIGURA 1- Localização do Município e Área Urbana de Ituiutaba/MG



Fonte: IBGE (2009), Autor Venceslau (2018)

O Parque do Goiabal, área definida para o estudo, está ao sul do perímetro urbano de Ituiutaba (Figura 2), de acordo com Costa (2011) o parque é uma Unidade de conservação de uso sustentável com finalidades voltadas para pesquisas científicas, educação ambiental, turismo ecológico e recreação. O parque possui aproximadamente 37,59 hectares com altitude média de 600 metros.

FIGURA 2- Ituiutaba/MG - Localização do Parque do Goiabal em Ituiutaba/MG



Fonte: base de Dados Prefeitura Municipal de Ituiutaba, Autor: Venceslau (2018)

Especificamente o Parque do Goiabal, encontra se em um ambiente de Cerradão com uma vegetação arbórea de grande a médio porte caracterizando solos profundos e bem estruturados com uma declividade suave. Encontra-se também no interior do parque dois corpos d'água (lagoas) que em boa parte do ano estão cheias de água.

Aziz Ab'Saber (1971), classificou em seus estudos como Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central, tendo visto que estas áreas segundo dados do IBGE(2004) corresponde a 25% do território nacional, tornando impossível classificá-lo de forma isolada, diante deste fato é preciso buscar em referência de âmbito local para complementar os dados, assim os autores Mendes e Queiroz (2011) descreveram que a vegetação de Ituiutaba está ligada á existência de alguns fatores como: duas estações climáticas definidas, ao tipo de solo da área, a quantidade do potencial hídrico e as características do relevo local, na sua origem retrata ao Cerrado possuindo fisionomia que atribuem a formações savânicas e florestais.

As características do clima na região foram classificadas como tropical quente e úmido segundo Koppen. Estudos particulares concretizados por Mendes e Queiroz (2011), delineiam com mais particularidades e precisão a disposição climática da área.

O clima de Ituiutaba é classificado como “Aw” clima de savana, sendo que o “A” aponta que o clima é tropical chuvoso e o “w” mostra que as chuvas são concentradas no verão. Para esse tipo de classificação, é necessário que o mês mais frio tenha temperaturas médias superiores a 18°C (Ituiutaba registrou uma média de 20°C em junho), e a precipitação pluvial anual tenha que ser maior que a evapotranspiração, registrando o município médio de precipitação superior a 1400 mm/ano. (MENDES; QUEIROZ, 2011, p.351).

De acordo com Oliveira (2014) a geologia no município de Ituiutaba apresenta rochas sedimentares da Formação Adamantina em locais mais superficiais do relevo, outro tipo de rocha presente nesta área é da Formação Marília, concebidos no relevo por morros residuais, enquanto que o basalto presentes nos cursos d' água são oriundos da Formação Serra Geral.

O Parque do Goiabal, esta situado a margem esquerda da bacia do Rio Tijuco, esta área possui alguns tipos de solos, classificado por Martins e Costa (2014) como:

O compartimento planalto esquerdo do rio tijuco possui uma área de 591,51 km<sup>2</sup> e sua estrutura superficial é composta por cinco classes de solos, sendo 80% da área total do compartimento correspondendo à classe de Latossolos vermelho, 13,8% Nitossolos vermelhos, 3% Gleissolos Melânico, 2,7% Argissolos Vermelho e 0,17% corresponde a NeossolosLitolico. (MARTINS; COSTA, 2014. p. 186).

Em adaptação aos estudos realizados por Mendes e Queiroz (2011), Venceslau (2014) complementou:

Os tipos de solos da região de Ituiutaba estão inseridos na classe dos Latossolos, apresentando como evidências os Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Amarelo devido à estrutura geológica, influenciada pelo basalto da formação Serra Geral que aflora no município (VENCESLAU, 2014. p.13)

O Parque do Goiabal como citado acima é uma Unidade de conservação de uso sustentável, no entanto o seu entorno passa por processo de urbanização, a expansão da cidade voltada para modalidade de habitação (Figura 3). A construção destas instalações podem levar ao desequilíbrio desta área, acarretando assim a aceleração dos processos de degradação do solo, devido à impermeabilidade do solo. A água contribui para o aumento do escoamento superficial, é importante salientar que as habitações se encontram nas áreas mais altas e o Parque na parte baixa, recebendo quase todo volume de água pluvial provenientes desta área residencial.

FIGURA 3 Área do Parque do Goiabal - Ituiutaba/MG



Fonte: Google Earth (2018), Autor Venceslau (2018)

## 2 - REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

### 2.1- Breve contexto da relação de apropriação do Cerrado

A relação que o homem manteve com a natureza ao longo do tempo, possibilitou a ele, dominar o meio natural, devido a sua busca pela sobrevivência o homem passou a modificar o espaço, no primeiro momento tinha como objetivo apenas para a sua sobrevivência, posteriormente os interesse passa a ser de produzir novas formas de apropriação e produtividade. O novo modelo produção vivenciando nos últimos tempos o qual, busca a apropriação da natureza, carrega consigo, vários aspectos de cunho negativos, um deles é a forma que o meio natural é transformado, e como as práticas utilizadas para obter os recursos vem gerando impactos significantes resultando em degradação do meio natural.

Estas práticas de apropriação ficaram mais latentes após a Segunda Guerra Mundial e com a consolidação das técnicas a qual se estendeu pelas décadas de 1960, 1970, 1980 e até os anos de 1990. Neste sentido surgiu a preocupação de olhar para o meio natural com

outro viés, procurando compreender os pontos negativos assim foram produzidos uma série de convenções e leis, que tinha como objetivo de trabalhar uma forma de produzir um desenvolvimento os quais, problemas gerados pelo novo modelo seriam minimizados. Podemos destacar a nível internacional a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo em 1972, com a sugestão de uma nova proposta de desenvolvimento. No Brasil esta preocupação surgiu na década de 1930 com a implantação do Código das Águas 1934, em seguida com a criação do Código Florestal em 1965, (GUERRA E CUNHA, 2006).

Partindo destas premissas, Santos (2009) destaca que o Cerrado a partir da década de 1970, começou a sofrer com a expansão territorial, neste período uma serie de projetos financiados pelo Estado tinha como objetivo, a integração dos vazios da Amazônia e de parte da região Centro-Oeste ao Centro Sul do Brasil, neste cenário destacamos também a criação da nova capital do País (Brasília), eventos que consolidavam as bases para um processo de ocupação do Cerrado.

Santos (2009) expressa que no período de ocupação do Cerrado, o governo tinha como foco a expansão da fronteira agrícola e de produção agropecuária com implementação da mecanização.

Neste contexto o Estado vem através do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), plano o qual possui medidas mais objetiva no planejamento regional, um exemplo é o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO - 1975/1979), designando mecanismos para facilitar grandes iniciativas nas áreas do Cerrado e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), o qual contava com capital estrangeiro uma parceria realizada entre Brasil e Japão para a ocupação do Cerrado (SANTOS, 2009).

## **2.2- Processos erosivos e suas possíveis causas**

A geomorfologia para Casseti (1991) tem na sua essência a compreensão dos princípios que leva a constituição do relevo, produzidos pelas as quais são denominadas de forças endógenas (forças tecnogenéticas) e forças exógenas (mecanismos morfodinâmicos). Devido à ocupação antrópica nas vertentes, rompe o equilíbrio natural, acarretando em aceleração dos processos que envolvem a morfodinâmica atual (tempos curtos), potencializando os movimentos de massa, erosão, entre outros.

Os estudos pedológicos no Brasil voltado especificamente ao processo de erosão nas últimas décadas vêm ganhando visibilidade, tanto nos trabalhos produzidos



academicamente, quanto em eventos científicos. Para compreender a dinâmica da erosão é necessário buscar conhecimento em outros campos da ciência como: Geologia, Climatologia, Hidrologia, e principalmente se aprofundar nos estudos pedológicos, a partir do entendimento destes elementos é possível descrever a dinâmica dos eventos que circundam a erosão.

A literatura nos apresenta alguns agentes causadores de erosão que podem ser ocasionados por processos hídrico, eólico e glacial, no entanto para compreender as suas ações temos que analisar os tipos de solo, tendo visto que a estrutura pedológica influencia diretamente nos diferentes tipos de erosão. Segundo o Manual de Descrição e Coleta de Solo em Campo da EMBRAPA (2013) não existe uma definição universalmente para estabelecer o que pode ser um solo propriamente dito, pois existem várias definições de solos de acordo com a linha de conhecimento seguida, no entanto, podemos destacar uma definição há qual tem maior aceitação no que tange os trabalhos pedológicos.

Corpos naturais independentes constituídos de materiais minerais e orgânicos em camadas e, ou, horizontes resultantes da ação de fatores de formação, com destaque para a ação biológica e climática sobre um determinado material de origem (rocha, sedimentos orgânicos etc.) e numa determinada condição de relevo, através do tempo. (EMRAPA. 2013, p.1)

Posterior a esta definição citada acima a EMBRAPA (2013) apresentou em seu Sistema Brasileiro de Classificação de solos outra definição:

O solo que classificamos é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (EMRAPA. SIBCS, 2013,P.13 2006, P.13)

Fica claro na definição que a formação de solo envolve vários elementos, podemos destacar um aspecto fundamental para sua constituição, a exposição do material de origem (Rocha) ao longo do tempo, pois, a partir deste se obtém base e suporte para outros elementos como, ação dos intemperes, estruturação e ação biológica.

De acordo com Lepsch (2002), estudos realizados em várias regiões do globo terrestre comprovaram que a existência de diferentes tipos de solos é controlada por cinco fatores, sendo estes: o clima, os organismos vivos, o material de origem, o relevo e a idade

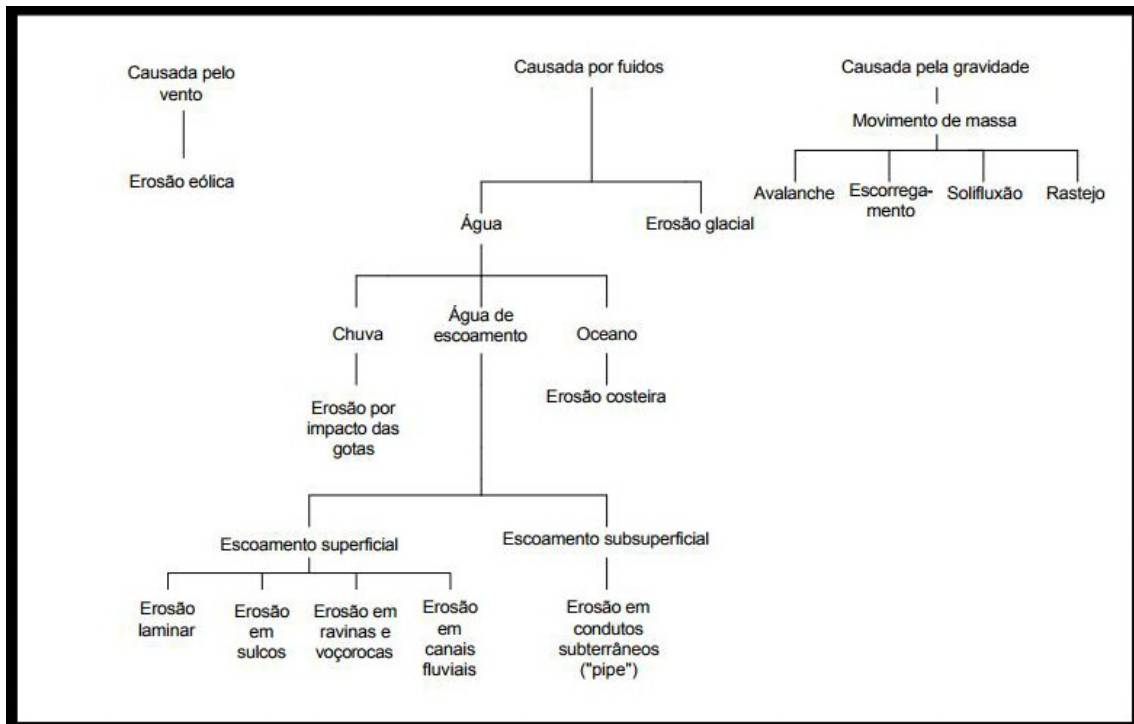
da superfície do terreno (tempo). A interação dinâmica desses fatores propicia a formação do solo em conformidade com as características do local.

Para Magalhães (2001) a erosão é um aspecto natural que faz parte da dinâmica da formação do relevo, sua atuação de forma lenta pode modificar a paisagem ao longo do tempo. Bertoni e Lombardi (2010) diz que, a erosão é um fenômeno natural ou geológico do planeta, possuindo várias frentes de atuação, entre elas, pode destacar a erosão hídrica e eólica, no entanto para ocorrência de uma erosão de caráter natural é dispensável a presença do homem, pois, o homem é um agente acelerador dos processos erosivos, devido a sua forma de ocupação e apropriação do relevo rompendo o equilíbrio das forças atuantes na superfície, (BERTONI E LOMBARDI 2010).

A erosão é um processo mecânico que age em superfície e profundidade, em certos tipos de solo e sob determinadas condições físicas, naturalmente relevantes, tornando-se críticas pela ação catalisadora do homem. Traduz-se na desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, subsolo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras (MAGALHÃES 2001, P.1 )

Tento visto que o processo erosivo tem como características alguns fatores como mecânicos, tipos de solo, ação do homem entre outros citados acima, os quais foram apresentadas em três classes causadoras, são elas: vento (erosão eólica); Fluidos (Água e Glacial) e por movimento gravitacional (movimento de massa), a (Figura 4) demonstra os tipos com seus principais agentes causadores.

Figura - 4 Tipos de erosão



Fonte: MAGALHÃES 2001 (modificado de Lal, 1990).

Entre os referidos agentes erosivos, contudo, a água é o mais expressivo, com grande atuação na zona intertropical, vários autores classificam a erosão hídrica de várias óticas, de acordo com sua ciência. Para Bertoni e Lombardi (2010) advindos da engenharia agrônômica a erosão de cunho hídrico pode ser classificada em: erosão pelo impacto da chuva, erosão laminar, erosão em sulcos, voçorocas, deslocamentos e escorregamentos de massa de solo, erosão em pedestal, erosão em pináculo, erosão em túnel, erosão da fertilidade do solo.

Para Guerra e Cunha (2008) erosão hídrica se apresenta nas seguintes formas, erosão em lençol ou conhecida como erosão laminar, devido o escoamento que ocorre de forma superficial, dando origem a esse tipo de erosão, pois, ela acontece de forma distribuída nas encostas comportando de forma espalhada, sem presença de canais. Erosão em ravinas, é provocada pela velocidade do fluxo de água que acresce na encosta, atingindo velocidades acima de 30cm/s, gerando um fluxo turbulento, e por último, o autor apresenta a erosão em voçorocas, que possui como distinções a presença permanente da forma erosiva nas encostas, geralmente com paredes laterais abruptas e, na grande maioria

com a característica de fundo chato, outro aspecto são os fluxos de água que podem ocorrer durante os eventos chuvosos.

Guerra e Cunha (2008, p. 182) também destacam que:

Algumas vezes, as voçorocas se aprofundam tanto, que chegam a atingir o lençol freático. Comparando com os canais fluviais, as voçorocas possuem, geralmente, maior profundidade e menor largura. Elas estão associadas com processo de erosão acelerada e, dessa forma, com a instabilidade da paisagem.

Bertoni e Lombardi (2010, p. 77) sobre voçorocas destacam:

É a forma espetacular da erosão, ocasionada por grandes concentrações de enxurrada que passam, ano após anos, no mesmo sulco, que se vai ampliando, pelo deslocamento de grandes massas de solo e formando grandes cavidades em extensão e em profundidade.

As voçorocas estão ligadas diretamente com o caminho da drenagem subsuperficial, este aspecto é responsável por evoluir as voçorocas, chegando até o nível freático com grandes profundidades. Em locais que possuem alta taxa de precipitação e as condições do solo apresentam baixo volume de argila atrelado com alto grau de declividade e ausência de vegetação, as formas de voçorocas evoluem rapidamente no relevo.

### **3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 - Trabalhos iniciais de gabinete**

A primeira parte da pesquisa buscou definir a área de estudo, na qual se deu por meio da observação empírica de posse de imagens através do *software Google Earth*. Definido a área de estudo, foi aprofundando na busca por bibliografias referente à localidade, na qual nos foi apresentada por meios de (imagens de satélites e cartas topográficas).

#### **3.2 - Trabalhos de campo**

Posterior aos trabalhos de gabinete, tendo visto o pequeno número de bibliografias já analisadas da localidade, se deu a primeira visita a campo, no Parque do Goiabal com intuito de conhecer a área de estudo. Dentro deste contexto, foi possível na primeira visita a campo definir os pontos a serem coletados as amostras de solo, pois no interior do

mesmo encontram-se feições geomorfológicas que servem de parâmetros para à atividade relacionada aos processos erosivos.

Com os pontos predefinidos deu início a realização da atividade de coleta, a qual se deu na segunda visita ao parque do Goiabal. Foram escolhidos três pontos distintos ao longo da voçoroca, sendo o primeiro no terço superior, médio e inferior da voçoroca, através do perfil longitudinal com base no método de declividade de relevo apresentando por Cunha e Guerra (1996). A escolha dos pontos foi feito em conjunto entre professor e aluno, e posteriormente a abertura dos perfis. A abertura dos perfis foi feito de acordo com o Manual de Descrição e coleta de Solo em campo EMBRAPA (2013)

Logo após a abertura de cada perfil foi feito a identificação de quantos horizontes se encontravam nos mesmos, utilizamos técnicas específicas como, distinção de cores, ou seja, transição entre uma cor e outra e também o teste de consistência da massa de solo com uma faca perfurando de maneira objetiva para poder distinguir a diferença de resistência entre cada camada, e assim efetuar a coleta das amostras em cada horizonte identificando e condicionando-os em sacos plásticos para o transporte.

As amostras deformadas foram transportadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório de Solos do instituto de ciências humanas (ICH-UFU) para posteriores análises.

### **3.3 - Trabalhos em Laboratório**

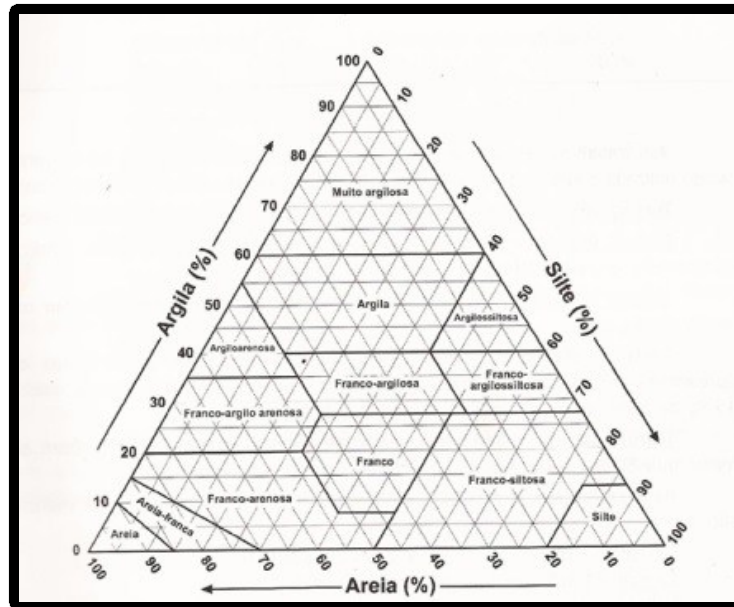
Para análise Granulométrica das amostras em laboratório utilizou-se a metodologia da EMBRAPA (1997, p.27). Método da Pipeta.

### **3.4 - Trabalhos finais de gabinete**

Para a melhor compreensão e entendimento dos resultados optou-se por tabelas e gráficos, estes foram elaboradas a partir de *software Microsoft Office Excel*. O *software Google Earth* contribuiu como suporte, além de disponibilizar as imagens da área de estudo. Para a marcação e tratamento das imagens obtidas do Google Earth utilizou-se o *software Photoshop Cs5*, com auxílio destas ferramentas foi possível proporcionar maior clareza nas interpretações dos resultados.

Para a classificação textural do solo, foi utilizado como base de interpretação o diagrama textural (Figura 5) proposto pela Embrapa (2013).

Figura -5. Diagrama textual de classificação de solo



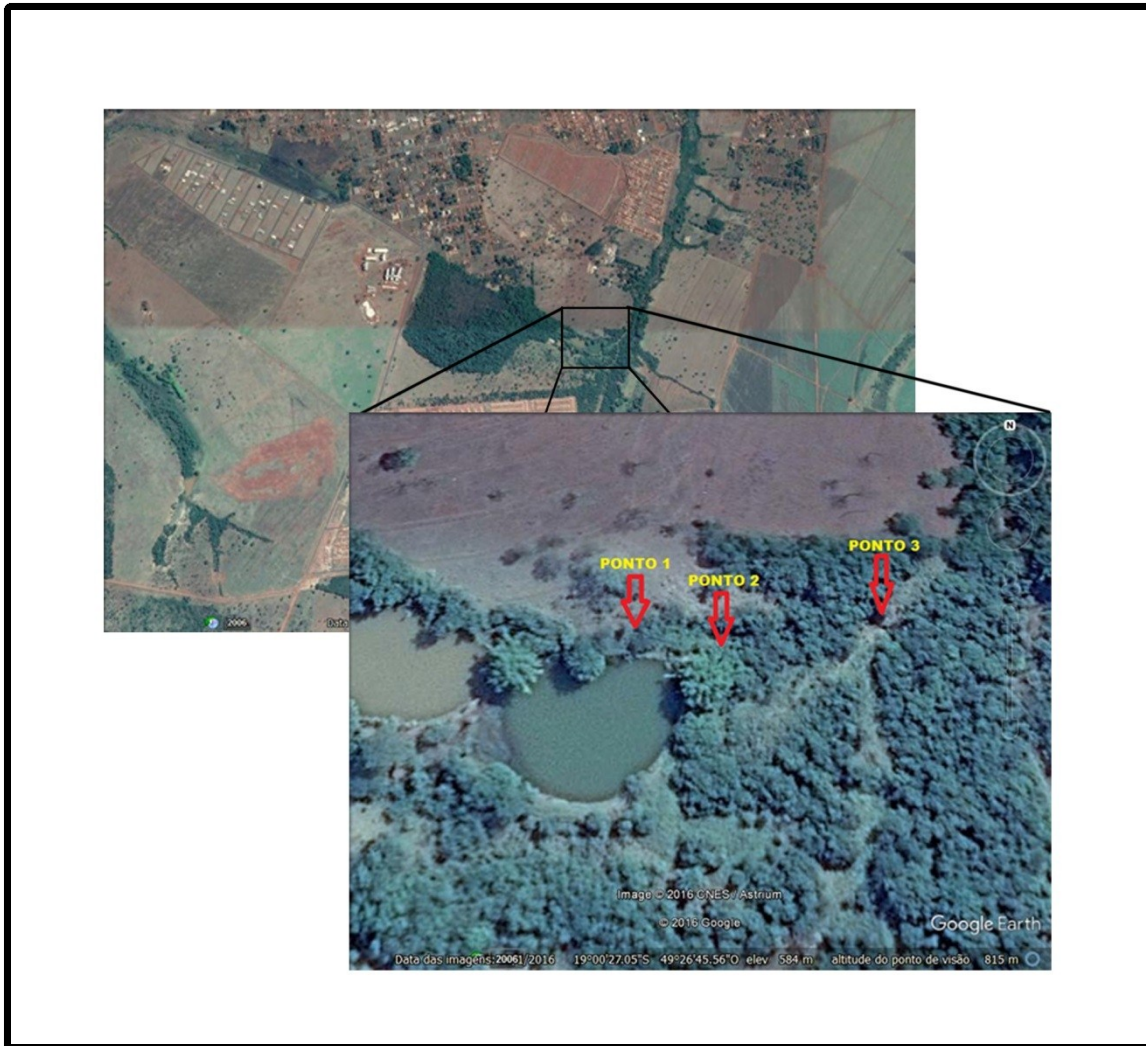
Fonte: Embrapa (2013).

## 4 - RESULTADO E DISCUSSÕES

### 4.1 - Descrições da área de estudo

A voçoroca (Figura 06) encontra-se dentro dos limites do Parque do Goiabal, área que apresenta vegetação típica do Cerrado, com árvores de médio porte. Neste sentido foram escolhidos então três locais distintos ao longo da voçoroca, sendo o primeiro no terço superior, próximo ao lago e com a presença do afloramento do nível freático; o segundo no médio terço e o terceiro na parte inferior da voçoroca, de acordo com a declividade do relevo onde se encontra a voçoroca.

Figura - 6. Localização dos pontos de coleta dentro do Parque Goiabal



Autor: Venceslau, (2018)

Foi possível observar em campo que no local da coleta do perfil-1 o relevo possui características planas, apresentando drenagem bem definida com grau elevado de erosão, o perfil-1 foi aberto na cabeceira da voçoroca, a qual possuía as paredes laterais bem íngremes. (FIGURA 7)

Figura - 7. Abertura do perfil, amostra 1



Autor; Venceslau, (2017)

O perfil-2 foi aberto aproximadamente na metade da voçoroca, a vegetação predominante no local é de bambu, com resquício de pequenos arbustos, devido a grande quantidade de bambu, a área apresenta serapilheira bem formada e o relevo local exibe uma morfologia plana com aspectos que passam de suave a suave ondulada, as paredes laterais possuem pouca declividade. (Figura 8)



Figura - 8. Abertura do perfil, amostra 2



Autor; Venceslau, (2017)

O perfil- 3, o qual se localiza na parte final da voçoroca tem como característica do local o fluxo de água que se faz presente, outro aspecto também observado é a interferência antrópica, pois há instalações de tubulações oriundas do residencial Nova Ituiutaba, já o relevo é plano, de suave a ondulado, com drenagem bem definida, as paredes da voçoroca são de declividade suave. (Figura 9)

Figura - 9. Abertura do perfil, amostra 3.



Autor; Venceslau, (2017)

#### **4.2 - Análises da coleta de dados**

As coletas foram realizadas no dia 22 de outubro/2016 ao todo foram coletadas treze (13) amostras que foram colocadas em sacos plásticos e identificadas de acordo com seus locais de coleta, as quais foram transportadas para o laboratório de solos (Pedogeo) da FACIP no bloco A2. (figura10).

Os perfis foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), até o segundo nível, uma vez que para uma classificação mais

detalhada ou seja, terceiro e quarto nível necessitaria de uma análise laboratorial química, lembrando que não foi possível realizar esses dois últimos níveis seguintes pois os laboratórios da universidade não dispõem deste recurso técnico.

Figura - 10. Trabalho em laboratório, a) amostras colocadas em sacos, b) amostras em repouso, c) preparação das amostras para retirada do volume de silte e argila, d) separação granulométrica das frações de areia.

Figura-10. Trabalho em laboratório



Autor; Venceslau, (2017)

Os resultados destas análises estão descritos com detalhes no (Quadro1) apresentando as características morfológicas e composição granulométrica de todos os perfis, os valores estão em porcentagens de cada elemento presente nas amostras, areia fina, grossa e o total de areia, assim como a argila e o silte.

Segundo o SIBCS a primeira classe está relacionada com a presença ou ausência de algum atributo ou horizonte diagnóstico, e até mesmo com alguma característica que possa ser observada em campo, neste sentido o primeiro nível de classificação aplicado nos perfis identificou que os solos possuem evolução avançadas quanto ao processo de intemperismo atuantes nos mineirais, devido a profundidade dos perfis, os maiores volumes de argila nos últimos horizontes demonstra a migração das mesmas.

A classificação dos perfis pela cor é um aspecto que está relacionado com a segunda classe, através da utilização da tabela de Mansell, os perfis foram descritos com matriz 2,5YR em onze amostras e 10R em apenas duas (estas duas matriz estão relacionados com a coloração Vermelha), tomando por bases estes elementos apresentado pelos perfis, os solos foram classificados como Latossolos vermelhos.

Embora os perfis tenham sido classificados apenas até o segundo nível, cabe frisar que o perfil 1 tem como complemento para o quarto nível o caráter gleico, esta característica se dá pela proximidade do perfil com o lago, e com o afloramento do nível freático lateral ao mesmo.

Quadro -1. Resultados das Características Morfológicas e composições Granulométricas das Amostras

| Perfil | Características Morfológicas |                   |                |                                 |                        |       |       |                           |         |        | Composição Granulométrica (dag Kg <sup>-1</sup> ) |        |       |                 |       |        |
|--------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------------------|------------------------|-------|-------|---------------------------|---------|--------|---|--------|-------|-----------------|-------|--------|
|        | Horizonte                    | Profundidade (cm) | Cor            | Classe <sup>1</sup><br>Textural | Estrutura <sup>2</sup> |       |       | Consistência <sup>3</sup> |         |        | Areia   |        |       |                 | Silte | Argila |
|        |                              |                   |                |                                 | Grau                   | Tam.  | Forma | Umida                     | Molhada |        | Fina  | Grossa | Total | Fina/<br>Grossa |       |        |
|        |                              |                   |                |                                 |                        |       |       |                           | Plast.  | Pegaj. |   |        |       |                 |       |        |
| P1     | A                            | 0-25              | 2.5YR 3/3      | FAr                             | fr                     | m - p | gr    | Fr                        | LP      | Lpe    | 54  | 10,8   | 64,8  | 5               | 25,3  | 9,8    |
|        | AB                           | 25-40             | 2.5YR 3/3      | FAr                             | m                      | m - p | bs    | Fr                        | LP      | NPe    | 54,1  | 10,3   | 64,5  | 5,26            | 26,8  | 8,6    |
|        | Bw1                          | 40-63             | 2.5YR 3/4      | FAr                             | m                      | p     | bs    | MFr                       | LP      | NPe    | 51,3  | 7      | 58,3  | 7,33            | 31,5  | 10,1   |
|        | Bw2g                         | 63-180+           | 2.5YR 3/4      | FAr                             | m                      | p     | gr    | MFr                       | LP      | NPe    | 55,5  | 7,5    | 63    | 7,4             | 33,4  | 3,5    |
| P2     | A                            | 0-27              | 2.5YR 3/2      | FAr                             | fr                     | p     | gr    | Fr                        | LP      | LPe    | 61,3  | 10,4   | 71,7  | 5,89            | 25    | 3,1    |
|        | AB                           | 27-47             | 2.5YR 3/4      | FAr                             | fr                     | p     | bs    | Fr                        | LP      | NPe    | 52,5  | 10,7   | 63,2  | 4,91            | 29,6  | 7,1    |
|        | BA                           | 47-75             | 2.5YR 3/4      | FAr                             | fr                     | p     | gr    | MFr                       | P       | NPe    | 55  | 10,3   | 65,3  | 5,34            | 24,3  | 10,3   |
|        | Bw1                          | 77-109            | 10R 3/4        | FAr                             | m                      | p     | bs    | MFr                       | P       | NPe    | 55,2  | 9,1    | 64,3  | 6,07            | 23,2  | 12,3   |
|        | Bw2                          | 109 - 180+        | 10R 3/4        | FAr                             | m                      | p     | bs    | Fr                        | P       | NPe    | 51,3  | 10,8   | 62,1  | 4,75            | 24    | 13,8   |
| P3     | A                            | 0-20              | 2,5YR<br>2,5/2 | FAr                             | fr                     | m - p | gr    | MFr                       | LP      | LPe    | 61,1  | 16,2   | 77,3  | 3,77            | 14,7  | 7,8    |
|        | AB                           | 20-43             | 2,5YR<br>2,5/2 | FAr                             | fr                     | p     | gr    | MFr                       | LP      | NPe    | 61,6  | 15,5   | 77,1  | 3,97            | 14,9  | 8,9    |
|        | Bw1                          | 43-103            | 2,5YR 3/2      | FAr                             | m                      | p     | ba    | Fr                        | LP      | NPe    | 57,5  | 12,2   | 69,7  | 4,71            | 12,4  | 17,8   |
|        | Bw2                          | 103-170+          | 2,5YR 3/2      | FAr                             | m                      | p     | ba    | MFr                       | LP      | NPe    | 58,3  | 12,8   | 71,1  | 4,55            | 17,9  | 10,8   |

\* - Dados não descritos e/ou não obtidos

<sup>1</sup> Classe Textural: Ar - Areia, ArF - Areia Franca, FAr - Franco Arenosa, FS - Franco Siltosa, F - Franca, FAAr - Franco Argilo Arenosa, FAS - Franco Argilo Siltosa, FA - Franco Argilosa AAr - Argilo Arenosa, A - Argila, MA - Muito Argilosa

<sup>2</sup> Estrutura: Grau (fr - Fraca, m - Moderada, ft - forte); Tamanho (mp - Muito Pequena, p - Pequena, m - Média, g - Grande); Forma (gr - granular, ba - blocos agulares, bs - blocos subangulares, mc - maciça, gs - grãos simples)

<sup>3</sup> Consistência: Umida (S - Solta, MFr - Muito Friável, Fr - Friável, Fi - Firme, MFi - Muito Firme); Molhada ((Plasticidade: NP - Não Plástica, P - Plástica, LP - Ligeiramente Plástica, MP - Muito Plástica), (Pegajosidade: NPe - Não Pegajosa, LPe - Ligeiramente Pegajosa, Pe - Pegajosa, MPe - Muito Pegajosa))

No Ponto um o perfil possui quatro horizontes, A (0-25 cm), AB (25 – 40 cm), BW1 (40- 63 cm), e BW2G (63 – 180+ cm), a classificação da cor nos dois primeiros horizontes apresentou 2.5YR 3/3 e 2.5YR 3/4 para dois últimos. A classificação textural franco arenosa se deu nos quatros horizontes a estrutura franca apenas no primeiro horizonte e moderada para os demais. Quanto ao tamanho dos grãos os dois primeiros horizontes possuem muito pequena e pequena para os dois últimos, a forma granular apenas no primeiro e último e blocos subangulares para os dois horizontes do meio, friável para os dois primeiros horizontes e muito friável para os dois últimos. Os quatro horizontes apresentaram na sua consistência ligeiramente plástica e já na pegajosidade apenas o horizonte A apresentou ligeiramente pegajosa e os demais não pegajosa.

As análise da granulometria na fração de areia foi encontrado um percentual que vai de 58% a 64%, dentro deste volume a fração de areia fina representa aproximadamente quase 90%; o silte apresentou volume de 25% a 33% nas amostras; a argila encontrada nas amostras ficaram entre 8% a 10% exceto no horizonte BW2G com percentual de 3,5%. Chama a atenção para a diferença entre os outros horizontes, inclusive o BW1 o qual tem 10,1% uma diferença de 7,5%.

No perfil aberto no ponto dois, foram caracterizados cinco horizontes, sendo eles: A, (0 - 27 cm), AB (27- 47 cm), BA (47 - 75 cm), BW1 (77 - 75 cm) e BW2 (109-180+cm). A classificação da coloração realizada em campo apresentou as seguintes cores 2.5YR 3/2 para o horizonte A, os horizontes AB e BA com 2.5YR 3/4 e os horizontes BW1 e BW2 10R 3/4. Na questão textural todos apresentaram a mesma classe franco arenosa com grau fraco para os três primeiros horizontes e média para os dois últimos. O tamanho da estrutura foi classificado nos cinco horizontes como pequena, e quanto à forma apresentou granular para A e BA e subangulares AB, BW1 e BW2. A consistência se deu muito friável para BA e BW1 e nos demais friável e ligeiramente plástica nos dois primeiros horizontes e plástica nos três últimos. Na última classe morfológica apenas o horizonte A apresentou consistência ligeiramente pegajosa e os quatros restantes não pegajosas.

A composição granulométrica basicamente teve o mesmo comportamento nos cinco horizontes, o percentual de areia em todos representou mais de 60% de todas amostras, dentro deste volume de areia o maior percentual foi de areia fina que chega a quase 90% de toda fração de areia, seguindo o mesmo comportamento a fração de Silte teve de 23% a 29% do total das amostras, a fração de argila teve os menores valores chegando, vale

ressaltar que no horizonte A este volume foi de 3,1% e no BW2 este valor chegou a 13,8% uma diferença de 10% do primeiro horizonte para o ultimo.

O ultimo perfil analisado, ou seja, o ponto três, possui quatro horizontes A (0 – 20 cm), AB (20- 43 cm), BW1 (43 – 103 cm) e BW2 (103 – 170+ cm), na descrição da coloração os dois primeiros horizontes apresentaram 2.5YR 2,5/2 e os dois últimos 2,5YR 3/2 com textura franca arenosa para todos os horizontes. Quanto os parâmetros da classe estrutural os dois primeiros apresentaram grau fraca e os dois últimos moderados com tamanho muito pequeno para o horizonte A e pequeno para os demais, a forma se deu para granular para os dois primeiros e blocos angulares para dois últimos, a consistência friável foi classificada apenas no horizonte BW1, e muito friável para os outros, todas as mostras tiveram a mesma consistência plástica, ou seja, todas ligeiramente plástica e para a pegajosidade apenas o A apresentou ligeiramente pegajosa, os demais demonstrou não pegajosa.

Na análise da composição granulométrica, os resultados encontrados foram, basicamente entorno de 70% do volume total das amostras, assim como no ponto dois as frações de areia fina representaram quase 90% da fração total de área, o silte teve um percentual de 12% a 17% do total das amostras, neste último ponto o comportamento da argila oscilou apenas no BW1 que teve um volume de 17,8% os demais horizonte ficaram entre 7% e 10%.

A descrição textural de todos os horizontes realizada em campo foi classificada como franco arenoso em todos os pontos. Após os resultados de laboratório, utilizou o Triângulo de classificação textural de solos para uma nova classificação, os resultados obtidos após os tratamentos das amostras confirmou a descrição realizada em campo para franco arenosa assim como demonstra a (FIGURA -11), com a distribuição das frações de areia, silte e argila





menor quantidade de material particulado removido do solo, em virtude do processo erosivo”.

Analisando a tabela de resultados pode-se afirmar que, a textura, ou seja, a classe textural, foi verificado, que em todos os horizontes, do mais superficial ao mais subsuperficial, todos-se apresentam como franco arenosa, classe esta que favorece o entalhamento do processo erosivo a partir do ponto que ele se estabelece. No entanto, o grau estrutural apresentado em todas as amostras varia de fraca a moderada, sendo que entre os 3 perfis analisados, o horizonte A do perfil 1 é o que apresenta o menor grau de areia em sua estrutura, pois se encontra no topo da voçoroca, indicando que a erosão ocorre em cima e é acrescentada na parte inferior; mostrando que os horizontes A dos perfis 2 e 3 possui um grau de areia superior ao perfil 1, sua consistência fica entorno de ligeiramente plástica e plástica pois não possui uma quantidade de argila significativa para gerar um agregamento entre as partículas do solo, já a pegajosidade apenas os horizontes A de cada perfil foi classificado como ligeiramente pegajosa, classe dada por parte da matéria orgânica que se encontra na parte superior dos perfis, já os demais foram classificados como não pegajosos pois o grau de areia apresentada e a falta de matéria orgânica condiz com a não pegajosidade do material analisado.

## **5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando as condições naturais da área de estudo, ao conceito de surgimento de voçorocas, estas condições não são favoráveis para que ocorra esses processos erosionais, pois o parque possui um relevo suave, relevo esse que tem como característica de não acelerar o fluxo hídrico, que é um dos fatores iniciais para o surgimento das voçorocas quando associado a outros como, solos arenosos e com uma estrutura fraca. O mesmo também possui uma boa cobertura vegetal, onde as folhagens das arvores e a serapilheira que é o resultado das folhas que caem no chão, fazem com que as gotas de Água da chuva chegam com velocidade reduzida ao solo, dificultando e ao mesmo tempo evitando o desagregamento das partículas. Mantendo uma estabilidade do solo aos processos erosivos.

Observa-se então que pelo comportamento granulométrico e estrutural dos solos analisados nos perfis estudados, há um favorecimento a inserção de processos erosivos que podem chegar ao voçorocamento como já instalado no parque, e que foi objeto de estudo deste trabalho, justamente pela quantidade da fração granulométrica disponível e também pela fragilidade da consistência e estrutura que este solo possui. Assim a voçoroca no parque do goiabal é beneficiada pelo grau estrutural e consistência associado a granulometria grosseira que comporta-se basicamente em todos os perfis como franco arenosa. Sendo franco arenosa, e não tendo uma consistência considerada e também uma estrutura fraca que favorece a instalação de voçorocas.

A redução ou a não ocorrência do processo de voçorocamento no parque, condiz com a manutenção da cobertura vegetal, e com a diminuição do fluxo hídrico que é direcionado da parte superior do parque para o seu interior, principalmente pelo seu sistema de ruas, juntamente com os dutos de captação de água pluvial do bairro Tupã, próximo ao parque, uma vez que o solo do parque é propício aos processos erosivos, porque em razão da sua estrutura e da sua consistência serem fracas, e pela sua composição granulométrica basicamente grosseira não permite uma estabilidade dos agregados do solo, deixando o material prontamente disponível a inserção de processos erosivos na área do parque.

Algumas medidas podem ser adotadas para evitar que esses processos de erosão acentuada venham aumentar, pois uma vez consolidado e não tomado medidas mitigadoras necessárias significativas, esses processos erosivos podem se tornar uma ameaça para a área do parque. Estas medidas podem variar; como, um simples desvio do fluxo da água subsuperficial da chuva procedente do Bairro Tupã, e também a criação de barreiras de contenção que funcionam como agentes de desaceleração da água da chuva. Posteriormente a este trabalho pode-se também aplicar uma malha (geotexteis), que é biodegradável e confeccionada a partir de folhas das palmáceas ou buritis, proporcionando um crescimento rápido da cobertura vegetal após a sua aplicação. Diante das medidas tomadas, torna-se fundamental fazer um monitoramento da área, em períodos intercalados, para verificar se as medidas adotadas estão surtindo efeito, e se há estabilização das feições erosivas mais agudas.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Contribuição à Geomorfologia da área dos cerrados. In: **Simpósio sobre o Cerrado**. São Paulo: EDUSP, 1971. p.97-103

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 7ª edição. São Paulo: Ícone, 2010, P. 355

CASSETI, Valter. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Editora Contexto, 1991. 84p.

COSTA, Rildo Aparecido. **Análise Biogeográfica do Parque Municipal do Goiabal em Ituiutaba – MG**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.33, v.1, p.68-83, jan./jul.2011

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. Brasília, 2013. p. 353.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Manual de Métodos de Análises de Solo**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, 1997.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**. 6 ed. rev. ampl. Brasília, 2013. p. 100.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: Geomorfologia e meio ambiente**. 6.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 372 p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 472 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil: em comemoração ao Dia Mundial da Biodiversidade**. 2004. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/23ct8>>. Acesso em: 04 Ago. 2017.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002,p.178

MAGALHÃES, R. A.. **Erosão: Definições, Tipos e Formas de Controle**. In: VII Simpósio nacional de Controle de Erosão, 2001, Goiânia. Anais do VII SNCE, 2001

MARTINS. F. P. COSTA. R. A. Geomorfologia aplicada ao estudo de vulnerabilidade ambiental no município de Ituiutaba – MG. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba MG, v. 5, n. 1, p. 173-193, Jan./Jun. 2014.

MENDES, P. C.; QUEIROZ, A. T. Caracterização climática do município de Ituiutaba-MG. In: POTUGUEZ, A. P.; MOURA, G. G.; COSTA, R. A. (Org.). **Geografia do Brasil Central: enfoques teóricos e particularidades regionais**. Uberlândia: Assis Editora, 2011. p. 333-353.

OLIVEIRA, Emerson Ferreira de. **Caracterização estratigráfica do Grupo Bauru no município de Ituiutaba – MG: Estudo de Caso do Morro Residual “Serra do Corpo Seco”**. 2014. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Ituiutaba-MG, 2014.

SANTOS, E. V. dos.; MARTINS, R. A. ; FERREIRA, I. M. . **O processo de ocupação do bioma Cerrado e a degradação do subsistema de Vereda no Sudeste de Goiás**. In: XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa (MG). Anais do XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. v. Único. p. 1-20

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e tempo, razão e emoção**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006, p.259

VENCESLAU, Fabio Reis. **Análise de Carga em suspensão e Carga de Fundo no Córrego Buritizal, Ituiutaba-MG**. 2014. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Ituiutaba-MG, 2014.