

**Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Ciências Integradas do Pontal
Departamento de Geografia**

Jonathan Fernando Costa Alves

**Impactos Socioambientais e Monitoramento de Feição Erosiva no
Parque do Goiabal - Município de Ituiutaba/MG**

**Ituiutaba/MG
2017**

Jonathan Fernando Costa Alves

**Impactos Socioambientais e Monitoramento de Feição Erosiva no Parque do
Goiabal - Município de Ituiutaba/MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Geografia da Faculdade de Ciências
Integradas do Pontal da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito
parcial para obtenção do título de
bacharelado e licenciatura em Geografia.

Orientadora: Prof. Dra. Leda Correia
Pedro Miyazaki

**Ituiutaba/MG
2017**

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Ciências Integrada do Pontal

Jonathan Fernando Costa Alves

Impactos Socioambientais e Monitoramento de Feição Erosiva no Parque do Goiabal -
Município de Ituiutaba/MG

Profa. Dra. Leda Correia Pedro Miyazaki - UFU (Orientadora)

Prof. Dr. Rildo Aparecido Costa

Ms. Taison Luiz De Paula Braghiroli

Data: __/__/____

Nota: _____

Resultado: _____

ALVES, Jonathan Fernando Costa.
Impactos Socioambientais e Monitoramento de Feição Erosiva no Parque do
Goiabal - Município de Ituiutaba/MG/ Jonathan Fernando Costa Alves.
- Ituiutaba:[s.n.], 2017
_f.:il.

Orientadora: Leda Correia Pedro Miyazaki
Monografia (bacharelado) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade
de Ciências Integradas do Pontal
Inclui bibliografia

1. Processos erosivos. 2. Voçoroca. 3. Monitoramento. 4. Impactos. I. Pedro
Miyazaki, Leda Correia. II. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de
Ciências Integradas do Pontal. III. Análise e Caracterização dos Processos
erosivos Presentes no Parque do Goiabal, no Município de Ituiutaba/MG.

Dedico à minha família, pelo amor e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha família, principalmente minha mãe, pai e irmão pela união e o apoio de sempre.

À minha mãe Marina, mulher guerreira que nunca deixou de se sacrificar para dar o melhor possível aos seus filhos, que sempre esteve ao meu lado nas batalhas diárias, me apoiando, incentivado, dando força e principalmente muito amor.

Ao meu pai Vespasiano, por sempre poder contar com sua ajuda e esforço, por ter me aliado em vários trabalhos de campo desta pesquisa.

A minha filha Luna, que é a minha alegria de viver e minha inspiração.

O meu irmão Jonny, pela ajuda e preocupação comigo.

A Michelle, por ser a mãe do nosso maior tesouro, pelo companheirismo, apoio nos trabalhos de campo, sem você eu não teria iniciado essa pesquisa.

Ao Silvanio, companheiro de turma que se tornou um dos meus melhores amigos, que sempre esteve disposto a me ajudar e junto a Michelle me ajudaram a instalar as estacas que deram início a parte desta pesquisa. Hoje você faz parte da minha família.

Ao Jhonatan Nunes, amigo de infância que considero um irmão cuja a amizade e o companheirismo pude contar sempre.

Ao Danilo, companheiro de longa data que sempre esteve disposto a me auxiliar.

Aos amigos que fiz ao ingressar na geografia Acácio, Diego e Iru, pela amizade ajuda e companheirismo.

À orientadora Leda, que acreditou no meu potencial e me convidou para trabalharmos juntos, excelente professora e pesquisadora que sempre me auxiliou incansavelmente, tendo assim, papel fundamental nos conhecimentos geográficos obtidos até o momento.

À professora Jussara, pelas aulas e o chá de bebê organizado para a Luna.

À professora Patrícia, pelo projeto que desenvolvemos junto ao PEIC.

À Universidade Federal de Uberlândia, especificamente à Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, pelas instalações e aparatos indispensáveis para a minha formação.

Aos demais professores do Curso de Geografia da FACIP/UFU, que se empenham e esforçam diariamente para a construção e manutenção de um curso de qualidade.

Ao Taison, pela amizade conselhos e por aceitar fazer parte da banca examinadora desta pesquisa.

Ao professor Rildo pelas excelentes aulas durante a graduação, os conselhos para o desenvolvimento de pesquisas e por aceitar fazer parte da banca examinadora desta pesquisa.

À minha turma de graduação, cujos alunos sempre estiveram dispostos a se ajudarem.

Ao laboratório PEDOGEO, pelo aparato disponível fundamental ao desenvolvimento desta pesquisa

Ao Grupo de pesquisa GEPDA, composto por pesquisadores sempre dispostos a ajudar.

Ao PEIC, CNPQ e a FAPEMIG, pela concessão de bolsas ao longo da graduação, tornando possível a realização desta pesquisa.

À todos que contribuíram de forma positiva durante todo o período de graduação e desenvolvimento desta pesquisa.

Muito Obrigado!

RESUMO

O Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves, popularmente conhecido como Parque do Goiabal, está localizado na porção sul da cidade de Ituiutaba e se trata de uma Unidade de Conservação Municipal. O parque foi criado em 1977 mas só foi inaugurado em 1º de maio de 1986, com o objetivo de resguardar os atributos excepcionais da natureza da região, proteger integralmente a flora, a fauna e demais recursos naturais e ser utilizado para objetivos educacionais, científicos, recreativos e turísticos. Atualmente, o Parque do Goiabal está enfrentando uma série de problemas ambientais, tais como: queimas, descarte de resíduos sólidos e lixo, desmatamento, supressão de sua área, assim como a existência de feições erosivas em estágio mais avançados, tais como as voçorocas, que ameaçam sua existência e preservação. Neste sentido, o objetivo principal desta pesquisa foi identificar os principais impactos socioambientais na área. Para o seu desenvolvimento foram utilizados alguns procedimentos metodológicos que serão descritos a seguir. O referencial teórico elaborado teve como objetivo demonstrar o histórico de criação das Unidades de Conservação e as leis que regem essas áreas protegidas em território brasileiro, bem como as questões que ameaçam esses espaços, dando ênfase as dinâmicas e feições erosivas. Posteriormente, foi elaborada a caracterização física e socioeconômica do município de Ituiutaba, além de um breve levantamento histórico, visando ter um apanhado de informações para auxiliar a pesquisa. Para a identificação dos problemas que atingem o Parque do Goiabal foram realizados diversos trabalhos de campo, que foram fundamentais para a compreensão da área. A realização do trabalho de campo também foi indispensável para a execução da técnica de monitoramento de uma feição erosiva presente no interior da área do parque, em que utilizou-se os procedimentos metodológicos propostos por Guerra (2009) e Francisco (2008/2011), conhecido como “estaqueamento” ou “pinos de erosão” de forma adaptada para se enquadrar as características da área de estudo. A partir do monitoramento foi possível observar que a feição erosiva monitorada está aumentando sua extensão e as taxas de expansão de sua área estão relacionadas à média de precipitação ocorrente no município, visto que, o parque se encontra em uma área de vertente e recebe parte do escoamento das águas pluviais próximas devido a impermeabilização do solo e um sistema de drenagem deficiente que aumentam o potencial erosivo das chuvas. Por se tratar de uma UC o Parque do Goiabal deveria ter à sua margem uma zona de amortecimento, onde é necessário regulamentar as atividades que ocorrem nesta área, com vistas à diminuir os impactos sobre a área protegida, que, além de trazer grandes contribuições para a preservação da natureza, pode ser utilizada de maneira sustentável pela sociedade, proporcionando qualidade de vida. Neste sentido, é fundamental que sejam tomadas ações, principalmente por parte do poder público, tendo em vista a preservação da área, que, a partir de um planejamento correto, pode proporcionar ainda mais benefícios.

Palavras-Chave: Unidade de Conservação. Parque do Goiabal. Feições Erosivas. Voçoroca. Impactos.

ABSTRACT

The Dr. Petrônio Rodrigues Chaves Municipal Park, popularly known as Goiabal Park, is located in the southern portion of the city of Ituiutaba and is a Municipal Conservation Unit. The park was created in 1977 but was only inaugurated on May 1, 1986, with the purpose of protecting the exceptional attributes of the nature of the region, fully protect the flora, fauna and other natural resources and be used for educational purposes, Scientific, recreational and tourism. Currently, the Goiabal Park is facing a series of environmental problems, such as: burning, solid waste and garbage disposal, deforestation, suppression of its area, as well as the existence of erosive features at a more advanced stage, the gullies, which threaten their Existence and preservation, in this sense, the main objective of this research was to identify the main environmental or socio-environmental impacts in the area. For the development of this research were used some methodological procedures that will be described next. The theoretical framework was designed to demonstrate the history of the creation of Conservation Units and the laws that govern these protected areas in Brazil, as well as the issues that threaten these spaces, emphasizing the erosive dynamics and features. Subsequently, the physical and socioeconomic characterization of the municipality of Ituiutaba was elaborated, as well as a brief historical survey, aiming to have a collection of information to assist the research. In order to identify the problems that affect the Goiabal Park, several field studies were carried out, which were fundamental for understanding the area. Fieldwork was also indispensable for the execution of the monitoring technique of an erosive feature present inside the park area, where the methodological procedures proposed by Guerra (2009) and Francisco (2008/2011), known Such as "staking" or "erosion pins" in a manner adapted to fit the characteristics of the study area. From the monitoring it was possible to observe that the erosion monitored aspect is increasing its extension and the rates of expansion of its area are related to the average rainfall occurring in the municipality, since, the park is in a shed area and receives part of the Drainage of nearby rainwater due to waterproofing of the soil and a poor drainage system that increase the erosive potential of the rains. Because it is a UC, the Parque do Goiabal should have a buffer zone, where it is necessary to regulate the activities that occur in this area, in order to reduce the impacts on the protected area, which, besides bringing great contributions to the preservation Of nature, can be used in a sustainable manner by society, providing quality of life. In this sense, it is fundamental that actions are taken, mainly by the public power, in view of the preservation of the area, which, from a correct planning, can proportionate even more benefits.

Key words: Conservation Unit. Goiabal Park. Erosive features. Voçoroca. Impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1- Localização do Parque do Goiabal na área urbana do Município de Ituiutaba/MG	19
Figura 2- Fluxograma demonstrando os procedimentos a serem seguidos para a criação de uma Unidade de Conservação Municipal.....	30
Figura 3 - Ciclo Hidrológico	51
Figura 4 - Fotografia da Capela são José do Tijuco, registrada em meados de 1842	59
Figura 5 - Igreja Matriz de São José, 1929.....	60
Figura 6 - Vista parcial da Vila Platina entre 1903-1904.....	61
Figura 7 - Localização do Município de Ituiutaba/MG 61.....	64
Figura 8 - Unidades Litológicas do Município de Ituiutaba/MG 64.....	66
Figura 9 - Compartimentação Morfológica do Município de Ituiutaba/MG 67.....	69
Figura 10 - Tabela demonstrando as 13 ordens segundo a nova classificação brasileira de solos, seus horizontes diagnósticos, principais características diagnósticas e terminologia dos equivalentes mais comuns usados em classificações anteriores da EMBRAPA	71
Figura 11 - Solos presentes no município de Ituiutaba	73
Figura 12 - Tabela de uso da terra e cobertura vegetal do município de Ituiutaba-MG em agosto de 2011	80
Figura 13 - Localização do Parque do Goiabal	83
Figura 14 - Presença de arenito da formação Marília no interior do Parque	84
Figura 15 - Exemplo da profundidade de talude exposto pelas feições erosivas	85
Figura 16 - Inclinação altimétrica do Parque	86
Figura 17 - Catalogação das Unidades de Conservação de Minas Gerais	88
Figura 18 - Presença de resíduos sólidos e Lixo no Interior do Parque do Goiabal	91
Figura 19 - Resíduos descartados no Interior do Parque do goiabal, próximo ao seu limite com o Bairro Tupã	92
Figura 20 - Materiais utilizados na construção do aterro	92
Figura 21- Registro de incêndio no Parque do Goiabal	93
Figura 22- Evidencia da presença do fogo no interior do Parque do Goiabal	94
Figura 23- Madeira serrada no interior do parque	95
Figura 24- Extração de cascas de árvore no interior do parque	96

Figura 25 - Avanço das propriedades particulares em direção ao parque	96
Figura 26 - Limite entre o Parque e o Bairro Tupã	97
Figura 27 - Proximidade da casa sobre o aterro com o Parque do Goiabal	97
Figura 28 - Criação de animais às margens do Parque do Goiabal	98
Figura 29 - Galinhas mortas no interior do Parque	99
Figura 30 - Marcações nas estacas visando sua enumeração	101
Figura 31: Forma com que as estacas foram inseridas	102
Figura 32 - Demonstração de como funciona a mensuração da perda de solo nas estacas inseridas no assoalho da erosão	102
Figura 33 - Croqui da área de estudo	103
Figura 34 - Separação entre as voçorocas	104
Figura 35 - Fluxo d'água escoando pelas vias próximas ao Parque do Goiabal	105
Figura 36 - Danos a pavimentação da via de acesso ao parque	105
Figura 37 - Fluxo do escoamento da água na via de acesso ao Parque do Goiabal	106
Figura 38 - Barramentos presentes no interior da voçoroca.....	107
Figura 39 - Raízes expostas pela ação dos processos erosivos	107
Figura 40 - Resíduos do aterro espalhados pela erosão	108
Figura 41 - Espacialização dos pontos monitorados	109
Figura 42 - Ponto 3, estaca inserida no assoalho da erosão	110
Figura 43 - Raízes em frente ao ponto 5	113
Figura 44 - Localização do ponto 2	114
Figura 45 A - Relação entre a perda de solo e o volume de precipitação entre 20/10/2015 e 30/06/2016	116
Figura 45 B - Relação entre a perda de solo e o volume de precipitação entre 30/06/2016 e 30/07/2017	117
Figura 46 - Escada de dissipação de energia	119

Lista de Siglas

EMBRAPA	.....	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GPS	.....	Global Positioning System
IBGE	.....	Instituto Brasileiro de geografia e Estatística
IEF	.....	Instituto Estadual de Florestas
INMET	.....	Instituto Nacional de Meteorologia
IPT	.....	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
MMA	.....	Ministério do Meio Ambiente
OMM	.....	Organização Mundial de Meteorologia
SIG	.....	Sistema de Informação Geográfica
SNUC	.....	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	.....	Unidade de Conservação

Lista de Quadros

Quadro 1: Possíveis intervenções de controle da Bacia	43
Quadro 2: População do município de Ituiutaba entre 1950 e 2010	62
Quadro 3: Características dos solos	74
Quadro 4: Elementos climáticos sobre o município de Ituiutaba	77
Quadro 5: Comparação da atual realidade da área com os parâmetros estabelecidos para os Parques Nacionais	89
Quadro 6: Perda de solo no ponto 3	111
Quadro 7: Avanço da erosão no ponto 9	111
Quadro 8: Avanço da erosão no ponto 5	112
Quadro 9: Avanço da erosão no ponto 2	113

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Justificativa	17
Objetivos.....	20
Objetivo geral.....	20
Objetivos específicos	20
Procedimentos Metodológicos	20
Apresentação dos Capítulos.....	21
CAPÍTULO I. REFERENCIAL TEÓRICO	23
1.1. Unidades de Conservação: histórico, definições e legislação	23
1.2. Os conflitos existentes ao se implantar UCs e parques urbanos	32
1.3. Os impactos socioambientais no ambiente urbano.....	37
1.3.1. A questão das queimas em parques.....	44
1.3.2. O problema do desmatamento	46
1.3.3. A disposição inadequada de lixo e resíduos sólidos	47
1.4. Dinâmicas e feições erosivas	49
CAPÍTULO II. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E BRACE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA/MG	58
2.1. Município de Ituiutaba – uma breve caracterização histórica e considerações sobre aspectos socioeconômicos	58
2.2. Município de Ituiutaba – aspectos físicos	65
2.2.1. Aspectos Geológicos.....	65
2.2.2. Aspectos Geomorfológicos	67
2.2.3. Aspectos Pedológicos	70
2.2.4. Aspectos Climáticos	76
2.2.5. Aspectos Vegetacionais.....	78
CAPÍTULO III. PARQUE DO GOIABAL: CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ou SOCIOAMBIENTAIS ...	81
3.1. Caracterização e histórica de fundação do Parque do Goiabal	81
3.1.2. Caracterização física do Parque do Goiabal	84
3.2. Classificação do parque enquanto uma Unidade de Conservação	87
3.3. Os impactos socioambientais identificados no Parque do Goiabal.....	90
3.3.1. A disposição inadequada de lixo e resíduos sólidos	91
3.3.2. A questão das queimas	93
3.3.3. O problema do desmatamento	94
3.3.4. O avanço das propriedades vizinhas em direção ao parque.....	96

CAPÍTULO IV. MONITORAMENTO DA FEIÇÃO EROSIVA	100
4.1. Procedimentos metodológicos voltados ao monitoramento	100
4.2. Feição erosiva escolhida	103
4.3. Resultados obtidos com o monitoramento	109
4.4. Propostas de intervenção	118
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
REFERÊNCIAS	124

INTRODUÇÃO

O ambiente urbano é palco de diferentes impactos socioambientais que afetam o equilíbrio dinâmico dos processos naturais, ocasionando impactos oriundos da degradação dos recursos naturais, afetando assim de forma negativa a vida de todos os seres vivos ligados a esses ambientes. Entre os diversos impactos ambientais podem-se destacar aqueles que atingem os solos, sendo exemplificados por erosões, contaminação e perda de fertilidade. Todos afetam tanto as terras agrícolas quanto as áreas com vegetação natural e pode ser considerado, desta forma, um dos mais importantes problemas ambientais dos nossos dias.

Diversos condicionantes podem acelerar os processos erosionais, dentre eles, o clima, ações antrópicas, as características litólicas e latólicas da área, o relevo entre outros. No entanto, o ser humano vem desempenhando um papel que pode identificá-lo como agente acelerador dos processos erosivos naturais. Isto tem se manifestado principalmente nas áreas rurais, por meio da erosão laminar e linear, provocando assim, a perda de solo em um curto período de tempo (tempo histórico); já nas áreas urbanas o que tem se manifestado são feições erosivas lineares do tipo sulcos, ravinas e voçorocas.

No ambiente urbano um dos impactos ambientais mais reluzentes é a erosão linear dos solos, visto que, é um problema pertinente, principalmente nos dias atuais, já que a expansão da malha urbana tende a promover o desmatamento, o processo de terraplanagem e a impermeabilização dos solos. Tudo isso, afeta a dinâmica natural dos processos de infiltração e conseqüentemente o escoamento superficial das águas pluviais, provocando um desequilíbrio no balanço morfogenético, o que pode provocar um aumento no transporte de diferentes tipos de materiais e sedimentos (por meio de enxurrada) e provocar feições erosivas.

Para analisar os impactos socioambientais no ambiente urbano, existe a necessidade de não apenas observar as características físicas nessas localidades, mas dar ênfase também às influências antrópicas, de forma que não individualize essas ações e leve em consideração o poder de atuação do espaço social sobre o meio ambiente.

Contudo, é possível evitar esses impactos em áreas que possam ser ocupadas, tomando medidas preventivas, tais como, mapeamento do solo da área que se implantará a malha urbana (loteamentos, instalações de áreas comerciais e industriais, etc.) estudos sobre o clima, relevo e demais aspectos físicos da área, para que se obtenha um apanhado de informações geográficas, que poderão ser cruzadas e posteriormente se

ter uma ideia precisa sobre a suscetibilidade do meio físico à erosão e ou movimentos de massa.

Porém no Brasil, existe um grande número de municípios construídos com um planejamento urbano-ambiental que não se preocupa com a interação entre a sociedade e a natureza, o que é de total importância para analisar os possíveis riscos ambientais futuros, suscetibilizando ainda mais as áreas a sofrerem degradações em seu meio físico, dentre elas a erosão dos solos. Não fugindo dessa realidade, o Município de Ituiutaba, localizado no estado de Minas Gerais, é um exemplo desta ausência de um planejamento que se preocupa com os aspectos naturais, sendo que em sua área urbana existe uma área verde conhecida como Parque do Goiabal palco de diversos impactos ambientais. Neste sentido, a presente pesquisa buscou analisar os impactos presentes na área, dando ênfase aos processos erosivos em seu interior.

JUSTIFICATIVA

O município de Ituiutaba/MG apresenta vários processos erosivos em forma de voçorocas, indicando que muito solo fértil já foi perdido ao longo do tempo, devido ao manejo incorreto, as características físicas, a retirada da vegetação e os processos de ocupação de forma desordenada que não se preocupam com os impactos ocasionados pela ação humana.

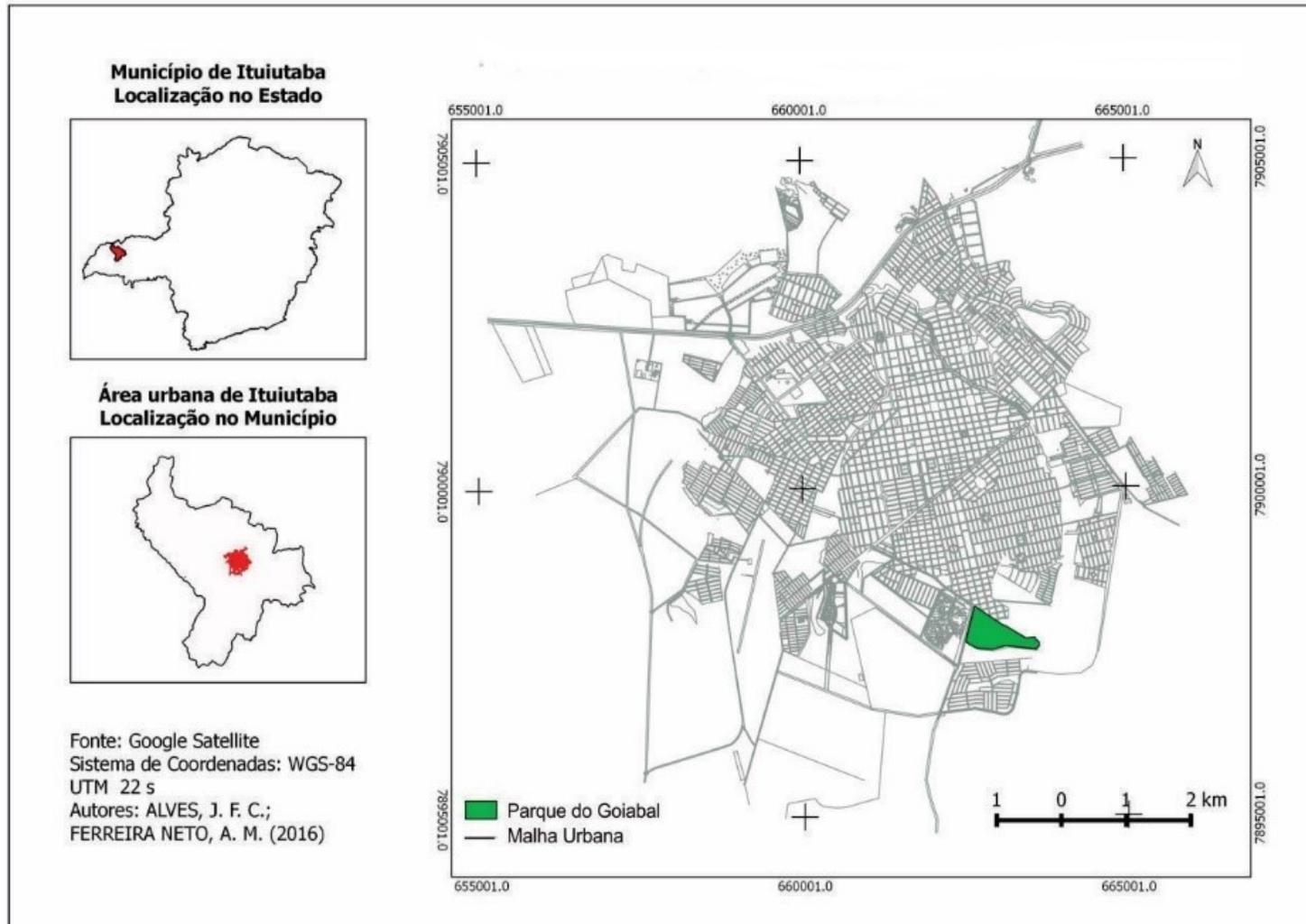
Diante disso, torna-se importante investigar quais os tipos de solos presentes no município, aplicando técnicas de análise morfológica e granulométrica para identificar a textura dos horizontes desses solos onde se encontram os processos erosivos em forma de voçorocas. Além disso, torna-se imprescindível monitorar o avanço das mesmas nas estações chuvosas e secas, para averiguar a influência da água nesses processos e se ter uma ideia da quantidade de solo que está sendo perdido, o que tem provocado o assoreando dos cursos d'água próximos a erosão.

Neste sentido, a pesquisa se torna relevante, pois o município de Ituiutaba/MG é escasso de estudos que envolvam técnicas de monitoramento de feições erosivas podendo ser bastante eficazes e servir como base para a realização de intervenções com o propósito de amenizar o potencial de degradação das erosões.

Portanto, a partir da problemática identificada no município adotou-se como recorte espacial para a realização da técnica de monitoramento e identificação de problemas socioambientais, o Parque do Goiabal (figura 1) cuja localização da entrada

principal é representada pelas coordenadas: Sul do Equador $19^{\circ} 0' 14.40''$ Oeste de
Greenwich $49^{\circ} 27' 12.63''$.

Figura 1: Localização do Parque do Goiabal na área urbana do Município de Ituiutaba/MG



Esta área verde encontrada na área urbana é considerada como uma unidade de conservação e possui um papel importantíssimo para o meio ambiente, no que tange a preservação da fauna e da flora originais que já foi bastante degradada pelo avanço das áreas destinadas a pastagens e agricultura sobre esses ambientes naturais.

Desta forma, é fundamental que hajam pesquisas que suscitem analisar os principais problemas que vêm degradando o Parque do Goiabal, e que possam servir de alicerce para possíveis medidas mitigadoras tomadas pelo poder público para preservar a área e garantir sua existência e seus benefícios a gerações futuras.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral foi identificar os impactos socioambientais encontrados no Parque do Goiabal na Cidade de Ituiutaba/MG, dando ênfase aos processos erosivos e suas implicações.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos que contribuíram para a investigação da problemática aqui abordada foram:

- a) Identificar os principais impactos socioambientais presentes no Parque do Goiabal;
- b) Demonstrar por meio da aplicação de técnica de monitoramento de erosão utilizando o estaqueamento ou pinos de erosão (adaptado de Guerra (2009) e Francisco (2008/2011)) como principal forma de analisar a dinâmica erosiva do local;
- c) Averiguar a questão que envolve a ocupação irregular no entorno do parque.

Procedimentos Metodológicos

Inicialmente foi realizada a pesquisa de gabinete, onde foi feito o levantamento sobre as pesquisas realizadas no Parque do Goiabal, em seguida, foram elencadas obras que trabalham os processos erosivos e seus impactos, os processos erosivos no ambiente

urbano, a importância das unidades de conservação e suas características, e por último a influência antrópica sobre o meio ambiente e suas implicações.

Para uma melhor compreensão dos processos erosivos e o avanço de suas feições aplicou-se a metodologia do estaqueamento proposta por Guerra (2005) e Francisco (2008, 2011) no qual tiveram pequenas adaptações para área de estudo que foi uma voçoroca presente no Parque do Goiabal na Cidade de Ituiutaba/MG. O estaqueamento foi realizado a partir da medição da distância de cada estaca até a borda da feição erosiva, acompanhando o crescimento da mesma e criando taxas de evolução. A técnica adotada é de fácil instalação e não gera alto custo, pois “os pinos de erosão são uma outra técnica barata e simples de monitorar o processo erosivo, relacionado, nesse caso, ao escoamento superficial difuso, que provoca erosão em lençol” (GUERRA, 2015, p. 34).

Os trabalhos de campo também foram fundamentais para a realização da pesquisa, pois além de serem etapa fundamental para a realização do monitoramento da feição erosiva, eles contribuíram para uma melhor compreensão e análise da área de estudo.

A elaboração dos mapas presentes no referente estudo foi realizada com os SIGS Qgis (versão 2.14) e ArcGis (versão 10.3). Para a espacialização dos processos presentes na área de estudo foram elaborados croquis com o auxílio do software CorelDraw X7 tendo como base os dados obtidos em campo e as imagens de satélite do Google Earth.

Os procedimentos metodológicos referentes ao monitoramento do processo erosivo serão explicados mais detalhadamente no capítulo destinado a descrição da técnica.

Apresentação dos Capítulos

A monografia foi estruturada em 3 capítulos, que visam trabalhar as bases teóricas e conceituais em um primeiro momento. Em sequência busca abordar as características físicas do município de Ituiutaba e do Parque do Goiabal, assim como, apontar os principais impactos causados pelos processos e a influência antrópica na aceleração destas dinâmicas naturais.

O primeiro capítulo apresenta o referencial teórico, que foi dividido em algumas partes, a primeira visou abordar questões sobre a importância das Unidades de

Conservação para a preservação do meio ambiente, o histórico dessas áreas e a legislação que as regem; a segunda parte teve como objetivo fazer um levantamento da literatura sobre os impactos existentes ao se implantar UCs dando ênfase aos parques; já a terceira parte foi elaborada com o intuito de demonstrar os impactos presentes no ambiente urbano, como a questão de queimas em parques, os problemas referentes ao desmatamento e à disposição inadequada de resíduos sólidos, e por último, foram abordadas questões sobre as dinâmicas e as feições erosivas.

O segundo capítulo abordou a caracterização geográfica do Município de Ituiutaba/MG, demonstrando inicialmente as características históricas e socioeconômicas do município, e, posteriormente, seus aspectos físicos.

O terceiro capítulo teve como objetivo a caracterização da área de estudo, ou seja, o Parque do Goiabal. Nesta parte elaborou-se a caracterização física da área, bem como alguns impactos que põe em risco sua preservação.

No quarto capítulo foram tratados dos assuntos relacionados ao monitoramento de uma feição erosiva localizada no interior do parque, demonstrando inicialmente a metodologia utilizada, e em seguida, os resultados obtidos com a técnica.

CAPÍTULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura que embasou cientificamente a pesquisa. Inicialmente foi necessário abordar a temática Unidades de Conservação, pois, a área de estudo desta pesquisa é caracterizada desta forma. Em seguida, o assunto abordado foi a importância dos Parques Urbanos, destacando a importância dessa unidade de conservação para o município e principalmente para a área urbana. Por fim, foi necessário trazer para discussão a questão dos processos erosivos, seus principais tipos e os processos que podem influenciá-los e acelerá-los, além de discutir a questão da ocupação irregular e os conflitos gerados, ambos considerados como principais impactos socioambientais.

1.1. Unidades de Conservação e parques urbanos: histórico, definições e legislação

Representadas pela sigla UCs as Unidades de Conservação da Natureza são áreas naturais do território nacional destinadas à proteção, conservação ou preservação, atributos de relevante interesse ecológico instituído pelo Poder Público, nas esferas municipal, estadual ou federal, com base em Leis e Decretos, administradas por um ou mais órgão gestores (SATHLER, 2005).

Para a União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), as UCs são entendidas como “uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos” (UICN, 1994 apud MEDEIROS, 2006).

Apesar destas atuais definições de Ucs, as primeiras sociedades humanas já delimitavam áreas com o intuito de preservar seus atributos naturais, atividade esta, que evoluiu ao longo da história. Essa intenção de preservar determinadas áreas vem de acordo com a necessidade de uso imediato e futuro dos recursos envolvendo animais,

água pura, planta medicinais e outras matérias-primas, além de ocorrerem em espaços que preservam mitos e foram palcos de ocorrências históricas (MILLER, 1997).

Neste sentido, a marcação de áreas ou bolsões de território para a preservação de valores naturais, razões religiosas, culturais, ou por motivação de *status* social como os parques reais de caça, é uma prática humana antiga e geograficamente espalhada por todos os continentes (BENJAMIN, 2001).

Existem relatos históricos que comprovam a intenção do homem na antiguidade em proteger determinadas áreas, como por exemplo, registros de reservas de caça e de leis de proteção de áreas datados em torno de 5.000 a.C.. Em relação ao conceito de parque, as primeiras evidências de sua criação foram encontradas na Mesopotâmia, regiões da Assíria e Babilônia, possivelmente em decorrência da situação de escassez das populações animais (VALLEJO, 2002).

No entanto, essa prática só foi ocorrer no ocidente em períodos mais recentes, tendo como exemplo registros sobre a existência dessas áreas na Inglaterra em 1066; a criação de uma reserva para proteger o antílope europeu em 1569 na Suíça; a criação de Parques Reais que chegaram a ser abertos ao público no século XVIII na França; e a criação de reservas conhecidas como “Forest” que ocuparam parte significativa do território inglês e eram destinadas a caça (VALLEJO, 2002).

O objetivo da criação dessas áreas não era a subsistência nem havia qualquer sentido social mais amplo, como por exemplo, lazer e recreação para o público em geral. Neste sentido, havia o interesse da realeza e da aristocracia rural sobre essas áreas, tendo como objetivo principal a manutenção dos recursos faunísticos e de seus respectivos habitats visando a prática da caça, ou, a proteção de recursos florestais com fins de uso imediato ou futuro (VALLEJO, 2002).

Os bosques sagrados e as reservas reais de caça da antiguidade foram os precedentes longínquos das atuais áreas protegidas. O primogênito dos Parques Nacionais foi o *Yellowstone National Park* fundado em 01/03/1872 nos estados Unidos, sendo o percussor do nosso modelo de Unidades de Conservação (BENJAMIN, 2001).

Em terras brasileiras, os primeiros dispositivos voltados à proteção de áreas ou recursos têm seu registro ainda no período colonial, Medeiros (2006) aponta que:

Desde o século XV, vários Estados europeus intervinham diretamente na proteção, no controle e no acesso de recursos naturais como, por exemplo, a madeira, esta última representando um importante recurso militar (construção de embarcações) e econômico (construção de residências e combustível para aquecer os palácios e castelos da

nobreza). É o caso das ordenações reais francesas de Jean Colbert, durante o reinado de Luis XIV, e das ordenações portuguesas de D. Manuel I, conhecidas como “manuelinas”, que incluíam vários dispositivos de proteção das florestas e dos recursos hídricos que, mais tarde, foram também aplicados no Brasil (MEDEIROS, 2006, p. 43).

O autor cita dois exemplos que demonstram o interesse econômico dos europeus em relação aos recursos naturais brasileiros, sendo eles: O Regimento do Pau Brasil editado em 1615 que estabelecia pena de morte e confiscação de terras para aquele que cortasse Pau Brasil sem licença fornecida pela coroa e Carta Régia de 13 de março de 1797, que afirmava ser necessário tomar as precauções para a conservação das matas no Estado do Brasil, e evitar que elas se arruinassem ou fossem destruídas (MEDEIROS, 2006).

Como pode ser visto, os dispositivos de proteção dos recursos naturais brasileiros tinham o interesse de salvaguardar determinados produtos que serviam como matéria prima, sem haver a demarcação de áreas ou territórios específicos, entretanto, essa noção começou a ser modificada à medida que os efeitos oriundos dos impactos decorrentes da devastação de extensas áreas, pelo corte de madeira ou empobrecimento do solo, ficaram mais evidentes. Exemplo disso foi a ordem de desapropriação da floresta da Tijuca no Rio de Janeiro em 1844 exigida por D. Pedro II, área que outrora sofreu seriamente com a expansão do plantio do café, ao ver que o processo de desmatamento havia comprometido seriamente os estoques hídricos da região, o imperador, que visava captar água no local, ordenou sua imediata desapropriação (MEDEIROS, 2006).

Posteriormente, no século seguinte, a Constituição de 1934 outorgava à natureza um novo valor, passando a ser considerada patrimônio nacional admirável a ser preservado, onde proteger a natureza entra na agenda governamental republicana, configurando um objeto em si da política desenvolvimentista nacional. Neste sentido, os principais dispositivos legais de proteção da natureza, que levaram à criação e consolidação das primeiras áreas protegidas, são criados contemporaneamente no Brasil: o Código Florestal (Decreto 23793/1934), o Código de Águas (Decreto 24643/1934), o Código de Caça e Pesca (Decreto 23672/1934) e o decreto de proteção aos animais (Decreto 24645/1934), (MEDEIROS, 2006).

Dentre os decretos anteriormente citados o Código Florestal foi de suma importância para a criação das condições necessárias para fundar o primeiro parque nacional do Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia. Para Medeiros (2006) o Parque foi

Fruto da “emancipação” de uma estação de pesquisas sob responsabilidade do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, conhecida como “Estação Biológica de Itatiaia”, o primogênito dos Parques Nacionais, já nas primeiras linhas do seu decreto de criação nº1713, datado de 14 de junho de 1937, indicava suas pretensões: manter a região onde se localiza “perpetuamente conservada no seu aspecto primitivo e atender às necessidades de ordem científica”, além de “atender também às [finalidades] de ordem turística, que se apresentem em condições de fazer do Parque um centro de atração para viajantes, assim nacionais como estrangeiros” (MEDEIROS, 2006, p. 50).

Após a criação do Parque Nacional de Itatiaia que abrange os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais foram fundados os Parques: Nacional do Iguaçu localizado, no estado do Paraná, com base no Decreto Federal nº 01.035, de 10.01.39; o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro; o Parque Nacional de Ubajara, no estado do Ceará com base no Decreto Federal nº 01.822, de 30.11.39; o Parque Nacional do Araguaia, no estado de Goiás, com base no Decreto Federal nº 47.570, de 31.12.59, dentre outros (SATHLER, 2005).

Em território brasileiro as UCs são conduzidas pela Lei nº 9.985 (BRASIL, 2000, art. 2) e compreende que é:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 2).

Conforme elencado acima as Unidades de Conservação possuem um papel de suma importância no que tange a preservação de espécies em suas extensões territoriais, entretanto, este não é sua única finalidade. Para (VALLEJO, 2002) as UCs possuem propósitos atuais a serem alcançados pela política mundial contemporânea de criação de Unidades de Conservação, sendo estes:

1. pesquisa científica;
2. proteção da vida selvagem;
3. preservação de espécies e da diversidade genética;
4. manutenção dos serviços de meio ambiente;

5. proteção de aspectos naturais e culturais;
6. recreação e turismo;
7. educação;
8. uso sustentável de recursos de ecossistemas naturais; e
9. manutenção de atributos culturais tradicionais (VALLEJO, 2002, p. 5-6).

Com a finalidade de aprimorar o processo de planejamento e gestão de unidades de conservação (MEDEIROS e YOUNG, 2011), o artigo 1º da Lei nº 9.985 “Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação” (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 1). O Artigo 3º define que o SNUC “é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais” (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 3), já o Artigo 4º da respectiva lei demonstra seus principais objetivos são:

- I – contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II – proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III – contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV – promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 4).

As Unidades de Conservação do SNUC se dividem em dois grupos, sendo eles o grupo das Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 7).

O Artigo 8 da Lei nº 9.985 define que fazem parte das Unidades de Proteção Integral: I – Estação Ecológica; II – Reserva Biológica; III – Parque Nacional; IV – Monumento Natural; V – Refúgio da Vida Silvestre. Já o artigo 14 referente a mesma lei salienta que o grupo das Unidades de Uso Sustentável é formado por: I – Área de Proteção Ambiental; II – Área de Relevante Interesse Ecológico; III – Floresta Nacional; IV – Reserva Extrativista; V – Reserva de Fauna; VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; VII – Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 8 e 14).

As categorias de UCs elencadas acima são classificadas como típicas, pois, fazem parte do SNUC, entretanto, existem UCs que não fazem parte do SNUC, que são: as Áreas de Preservação Permanente, as Reservas Legais, as Reservas de Biosfera, as Áreas de servidão Florestal, as Reservas Ecológicas, os Monumentos Naturais Tombados e as Reservas Indígenas, sendo denominadas atípicas (BENJAMIN, 2001).

Os parâmetros criados pela SNUC foram fundamentais para a expansão das UCs no território brasileiro, o fator capaz de comprovar essa afirmativa foi a totalidade dessas áreas federais e estaduais mais que dobraram após uma década da instituição da SNUC (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Até 2011 o SNUC era composto por 310 unidades federais, 397 estaduais, 60 municipais e 973 RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural). Em área, as Ucs brasileiras até o ano de 2011 abrangiam cerca de 1.299.182 km² do território continental e marinho nacional, dos quais 748.397 km² pertencem à esfera federal, 546.523 km² à estadual e 4.262 km² à municipal (MEDEIROS e ARAÚJO, 2011).

Embora o SNUC ter tido resultados positivos, sua efetiva implementação ainda deixa muito a desejar já que é grande o número de unidades em todas as esferas governamentais, com inúmeras lacunas e fragilidades, tais como: falta de funcionários e infraestrutura básica, inexistência de plano de manejo e planos de manejo não revisados, entre outros. Vale destacar que a maior parte dos problemas enfrentados pelo SNUC é ocasionado, principalmente, pela insuficiência de recursos que não acompanham a expansão do sistema (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Apesar do desenvolvimento da atividade de criação de Ucs no Brasil existem falhas na forma de se criar e gerir unidades de conservação nacionais e estaduais, que necessitam ser dirimidas. Além disso, a forma de gestão das unidades brasileiras não garantiu representatividade equitativa aos biomas e não favoreceu a administração da diversidade presente nas unidades criadas (BRITO, 2000).

Problemas ligados a delimitação, fiscalização, gestão e regulamentação das Ucs no Brasil são fatores que vão auxiliar a existência de impactos nessas zonas de proteção, fazendo com que as áreas de Unidades de Conservação deixem de exercer seu principal papel que é a preservação da vida.

Existe a projeção de um cenário alarmante para os parques nacionais brasileiros, dentre os principais problemas estão as sérias questões fundiárias, desmatamentos, queimadas, falta de pessoas e deterioração de instalações (COSTA et al, 2011).

É importante ressaltar que não somente o limite territorial das UCs são protegidos por lei, mas também seu entorno, regulamentando as atividades próximas a estas áreas, visando diminuir possíveis impactos sobre elas. Neste sentido, Costa et al (2011) enfatiza que:

Do ponto de vista da legislação ambiental, a importância da interface entre as Ucs e o seu entorno, aparecem registrados na resolução CONAMA no 13/90 e depois na Lei do SNUC (Lei Federal nº 9985/2000), que determina que todas as unidades de conservação, com exceção das APAs e RPPNs, tenham a sua “zona de amortecimento” definida. Entretanto, poucos planos de manejo efetivamente a definem e a consideram no processo de planejamento e gestão de seus recursos naturais (COSTA et al, 2011, p. 4).

As zonas tampão ou zona de amortecimento tem a finalidade de filtrar os impactos negativos de atividades externas as UCs, tais como: ruídos, poluição, espécies invasoras e avanço da população humana sobre as áreas protegidas (MILLER, 1997).

Entre as Unidades de Conservação de cunho federal, estadual ou municipal existe uma maior dificuldade em obter dados sobre as UCs municipais, pois, as informações destas unidades são muito dispersas e acabam não sendo inseridas no cadastro pelas prefeituras (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Complementando a Lei Federal nº 9.985 de 2000 que rege O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o Capítulo I do Decreto nº 4.340 de 2002 ditam os parâmetros que devem ser seguidos para a criação de uma Unidade de Conservação sendo eles:

Art. 2º O ato de criação de uma unidade de conservação deve indicar:

I - a denominação, a categoria de manejo, os objetivos, os limites, a área da unidade e o órgão responsável por sua administração;

II - a população tradicional beneficiária, no caso das Reservas Extrativistas e das Reservas de Desenvolvimento Sustentável;

III - a população tradicional residente, quando couber, no caso das Florestas Nacionais, Florestas Estaduais ou Florestas Municipais;

e
IV - as atividades econômicas, de segurança e de defesa nacional envolvidas.

Art. 3º A denominação de cada unidade de conservação deverá basear-se, preferencialmente, na sua característica natural mais significativa, ou na sua denominação mais antiga, dando-se prioridade, neste último caso, às designações indígenas ancestrais.

Art. 4º Compete ao órgão executor proponente de nova unidade de conservação elaborar os estudos técnicos preliminares e realizar, quando for o caso, a consulta pública e os demais procedimentos administrativos necessários à criação da unidade.

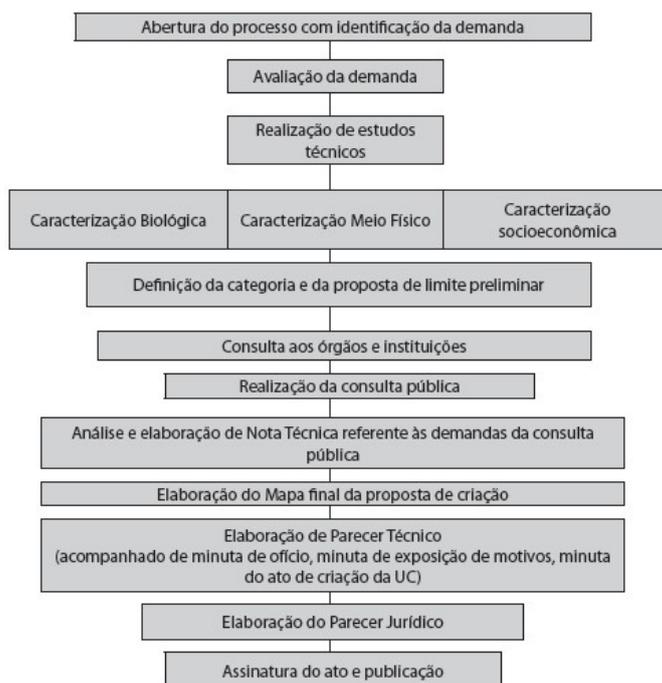
Art. 5º A consulta pública para a criação de unidade de conservação tem a finalidade de subsidiar a definição da localização, da dimensão e dos limites mais adequados para a unidade.

§ 1º A consulta consiste em reuniões públicas ou, a critério do órgão ambiental competente, outras formas de oitiva da população local e de outras partes interessadas.

§ 2º No processo de consulta pública, o órgão executor competente deve indicar, de modo claro e em linguagem acessível, as implicações para a população residente no interior e no entorno da unidade proposta (BRASIL. Decreto nº 4.340, art. 2,3,4,5).

No que tange as Ucs municipais o Ministério do Meio Ambiente (2010) elaborou um roteiro descrevendo o conjunto de procedimentos a serem seguidos para a criação de uma UC municipal, para melhor elucidar essas etapas (figura 2).

Figura 2: Fluxograma demonstrando os procedimentos a serem seguidos para a criação de uma Unidade de Conservação Municipal



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2010)

Vale destacar que uma importante etapa para a concretização da criação de uma Unidade de Conservação é a realização da consulta pública, pois apesar de já ter sido realizado a abertura do processo, a avaliação da demanda e a realização de estudos técnicos é necessário que haja a aprovação da comunidade local para que se consolide o processo de criação de uma UC.

É premente para a criação de uma UC a definição de sua categoria, pois segundo o MMA essa escolha deve ser feita com base nos estudos técnicos que abordam a caracterização biológica, a caracterização do meio físico e o potencial para visitação pública da área, assim como a caracterização socioeconômica do município. Após a obtenção desses dados os técnicos deverão propor a categoria mais apropriada para a UC (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). O documento propõe algumas sugestões que podem ser levadas em consideração pelos técnicos no momento da definição da categoria da UC, sendo estas:

Área em bom estado de conservação, rica em diversidade biológica, com ocorrência de espécies endêmicas, raras ou em processo de extinção e com potencial para realização de pesquisas: Indicada para ser uma Reserva Biológica ou Estação Ecológica;

Área em bom estado de conservação ou rica em diversidade biológica ou com ocorrência de espécies ameaçadas de extinção ou com áreas particulares sem obrigatoriedade de desapropriação: Indicada para ser um Refúgio de Vida Silvestre;

Área em bom estado de conservação ou rica em biodiversidade, com beleza cênica e com vários atrativos naturais que permitem visitação pública: Indicada para ser um Parque;

Área pequena, em bom ou médio estado de conservação com, pelo menos, um atrativo extremamente relevante e com beleza cênica: Indicada para ser um Monumento Natural;

Área em bom estado de conservação com presença de comunidades tradicionais e recursos naturais a serem manejados de forma sustentável por estas: Indicada para ser uma Reserva Extrativista ou Reserva de Desenvolvimento Sustentável;

Área em bom estado de conservação, com ocorrência de espécies madeireiras de valor comercial: Indicada para ser uma Floresta Nacional, Estadual ou Municipal;

Área extensa em bom estado de conservação e com necessidade de disciplinar a ocupação humana já existente no local: Indicada para ser uma Área de Proteção Ambiental;

Área em geral de pequena extensão, em bom estado de conservação e com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais relevantes ou que abriga exemplares da biota regional sem a necessidade de desapropriação: Indicada para ser uma Área de Relevante Interesse Ecológico;

Área natural em bom estado de conservação com ocorrência de populações animais nativas, terrestre ou aquática, residentes ou migratórias com potencial para realização de pesquisas sobre manejo

econômico sustentável de recursos faunísticos: Indicada para ser uma Reserva da Fauna (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010, p. 32).

A área destinada a criação de um parque deve então ter suas condições naturais conservadas e atrair o público que visa desfrutar desses ambientes, onde são permitidas atividades de recreação, lazer, piquenique, além de passeios e fica a critério do órgão gestor a cobrança de ingressos para os visitantes terem acesso à essas áreas, no entanto os recursos arrecadados com a bilheteria devem ser utilizados na manutenção da unidade, vale ressaltar que o parque criado pelo poder público municipal é denominado Parque Natural Municipal (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

As Unidades de Conservação são espaços de suma importância para a preservação de componentes bióticos e abióticos, preservando áreas que mantem resquícios naturais dos biomas, vale ressaltar que estas áreas não podem ser vistas como um “empecilho” ou um problema de cunho administrativo ou de insegurança para a população e o poder público, pois, podem ser utilizadas tanto para fins recreativos quanto científicos e asseguram que as gerações futuras também possam fazer uso destes espaços.

1.2. Os conflitos existentes ao se implantar UCs e parques urbanos

Até o final do século XIX o objetivo de proteção de áreas naturais de uma forma geral, era garantir que os recursos naturais nela contidos, com destaque para paisagens de grandes extensões, permanecessem em “estado original”. Entretanto, o discurso do desenvolvimento sustentável, que ganhou peso nas décadas de 1970 e 1980, fez com que se fosse repensado as formas de preservação, uma vez que o caráter restritivo dos Planos Nacionais de muitos países havia sido responsável pela exclusão social de populações tradicionais (SIMON, 2005).

Visando otimizar a conservação da biodiversidade, através da criação de políticas voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais do planeta, foi necessário buscar alternativas que alcançassem com eficiência a necessidade de conservação através de outras categorias de manejo de Unidades de Conservação, de forma que avesse uma maior flexibilidade quanto a presença humana nas UCs (SIMON, 2005).

Ao analisar a condição de 86 UCs federais de uso indireto com mais de 6 anos de criação até o ano de 1999, sendo 36 Parques Nacionais, 23 Estações Ecológicas, 23

Reservas Biológicas e 4 Reservas ecológicas, o Fundo Mundial Para a Natureza (WWF Brasil) em parceria com o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) constatou que:

- Das 86 unidades avaliadas, 47 (ou 55%) estão em situação precária, não oferecendo condições de cumprir com o papel para o qual foram criadas; 32 (37%) foram consideradas minimamente implementadas e somente 7 (8,4%) foram consideradas razoavelmente implementadas;
 - 96% das unidades da região Norte têm menos da metade do número ideal de funcionários.
- Esse percentual é de 73% na média nacional. O Parque Nacional do Jaú (AM), por exemplo, o maior do Brasil e o segundo maior parque de floresta tropical do mundo, conta com somente 5 funcionários (dois do Ibama e três prestadores de serviço) para administrar e fiscalizar sua área total que chega a 22.720 km², superior ao estado de Sergipe.
- 62% das unidades de conservação no Brasil apresentam uso incompatível com a finalidade prevista em lei.
 - Quase 45% das unidades de conservação têm menos da metade dos recursos financeiros necessários para a sua implementação.
 - Na região Norte, 35% das unidades possuem equipamentos ou veículo, mas não possuem material de consumo (gasolina, por exemplo) ou vice-versa.
 - Quase 28% das unidades de conservação não têm infraestrutura adequada, não possuindo sequer sede administrativa; igual percentual têm menos da metade de sua área regularizada.
 - 100% das unidades de conservação da região Sul não possuem plano de manejo (WWF/BRASIL, 1999, p. 9).

O relatório aponta que os principais problemas em termos de implantação são a falta de plano de manejo (documento obrigatório para o planejamento das atividades nos parques) e o número inadequado de funcionários. Além disso, um grande número de parques e reservas estão sendo usados de forma incompatível com sua finalidade e em vários as terras sequer foram demarcadas (WWF/BRASIL, 1999).

Já após serem implementados, as principais complicações são o desmatamento e a ocupação da terra ao redor dos parques e reservas para uso urbano e atividade agropecuária, principalmente, converteram grande parte dessas unidades em verdadeiras “ilhas florestais”. A existência de atividades que entram em conflito com a finalidade do parque ou reserva (por exemplo, extração ilegal de madeira) e a exploração dos recursos naturais dentro da unidade (WWF/BRASIL, 1999).

Apesar do número de Unidades de Conservação ter crescido nos últimos anos decorrente de um maior interesse e da elaboração de legislações que regem essas áreas por parte do poder público, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC concretizado no ano 2000, as UCs brasileiras ainda são ameaçadas

por vários problemas que põem em risco sua existência e seu papel principal que é a conservação da natureza.

No ambiente urbano as ameaças a integridade das UCs são resultado de um processo de ocupação de áreas naturais que sobrepõe a lógica da conservação, fato este, que tem uma maior ocorrência nas grandes cidades possuidoras de áreas naturais, onde o pensamento urbanístico privilegiou a ocupação destas áreas que terminou por degradá-las (SIMON, 2005).

Em cidades como o Rio de Janeiro a situação é extremamente preocupante, uma vez que suas UCs são localizadas em áreas com densa ocupação humana e ocorrência de atividades de diversas naturezas, que pressionam e comprometem o sistema de solos, água e vegetação, além da redução efetiva das áreas destinadas ao manejo. Estes fatores associados a ausência de medidas governamentais que controlem o crescimento populacional ao entorno das UCs fazem com que elas se tornem “ilhas” num oceano de habitat essencialmente inóspitas, tendo gradativamente reduzida sua diversidade biológica, na medida em que o homem vai se apropriando de seus recursos (COSTA et al., 2011).

Em seus estudos sobre o Parque Estadual da Serra da Tiririca localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, (SIMON, 2005) identificou a presença de conflitos decorrentes da ocupação ao entorno da área, segundo a autora:

[...] as políticas institucionais locais e a demanda e pressão de ocupação no interior da área e de seu entorno, uma vez que este se encontra em "em área de expansão urbana" com forte política de arrecadação financeira através do IPTU (que se constitui em principal recurso financeiro do município), colaboram para o acirramento dos conflitos em torno das propriedades no Parque. Os resultados dessas investidas refletem-se diretamente no esforço de fiscalização despendido pelo órgão gestor, que, ao contrário de inserir o Parque em um processo de gestão, se vê obrigado a fazer exclusivamente o papel de órgão fiscalizador dos problemas locais e das condutas municipais de ordenamento urbano (SIMON, 2005, p. 19-20).

Os conflitos ligados as UCs não são uma realidade presente apenas no Estado do Rio de Janeiro. No Estado de São Paulo, a necessidade de abrigar e atender as demandas do crescente contingente populacional faz com que as áreas legalmente protegidas sejam submetidas a forte pressão da urbanização, que requer a extensão de terras cada vez maior (ARCE et al., 2014). Ao analisar o Parque Estadual do Tizo, cuja

localização compreende os municípios de São Paulo, Osasco e Cotia, (ARCE et al. (2014) destacou que:

Quanto aos conflitos socioambientais, destacam-se os relativos ao uso dos recursos naturais da área, os embates políticos, a ampliação da malha urbana e a ocupação territorial descontrolada. Este último de maior relevância visto às interferências com os demais e a manutenção do equilíbrio entre conservação dos recursos naturais e uso e ocupação do solo por assentamentos urbanos e infraestrutura (ARCE et al., 2014, p. 83).

Outra UC que apresenta problemas ligados a ocupação de seu entorno é o Parque Estadual do Pau Furado, cuja área total se estende pelos Municípios de Uberlândia e Araguari no Estado de Minas Gerais. A sua localização espacial é caracterizada por forte ocupação humana e de intenso uso agropecuário, sendo causadores da degradação da paisagem natural da área (MACHADO, 2009).

A legislação que regulamenta as áreas ao entorno das UCs está presente no inciso XVIII do artigo 2º do SNUC definindo que a zona de amortecimento compreende ao entorno de uma UC, onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 2 inc. XVIII).

Já o Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990 e a resolução número 13/90, de 06 de dezembro de 1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em seu artigo 2º define que “nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente” (CONAMA, Resolução nº 13/90, art. 2, p. 1).

Apesar das legislações elencadas acima regirem as áreas ao entorno das UCs e terem como objetivo a preservação desses espaços, a situação de parte das Ucs no Brasil, principalmente as que se encontram em perímetros urbanos, é incompatível com essas resoluções. (COSTA et al, 2011) relata essa incompatibilidade nos parques cariocas

Inicialmente considerar um raio de 10 Km de seus limites é restringir o uso de quase a totalidade da cidade, já que são três grandes parques que encontram-se encravados no centro da 2ª metrópole brasileira, sendo que um deles (Parque Estadual da Pedra Branca) possui cerca de 12.500 há de área. O seu próprio interior já apresenta situações críticas quanto ao uso e ocupação do solo: possui diversas atividades,

com a ocorrência de práticas agrícolas (com destaque para o cultivo da banana) e a presença crescente da ocupação humana, principalmente nas cotas altimétricas mais baixas (ente 50 e 300 m). Isso tem sido um grande entrave ao próprio manejo da unidade de conservação, demonstrando que, sob situações mais graves em que se encontra o entorno, o controle dos impactos torna-se ainda mais difícil e, até mesmo, em certos casos, inviável (COSTA et al., 2011, p. 5).

Vale frisar as dificuldades de se obter dados oficiais em relação à situação das UCs, incluindo os parques, geridos pelos municípios, uma vez que as informações são dispersas e um grande número de UCs não são inseridas no CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação) pelas prefeituras. Exemplo disso é o Estado do Rio de Janeiro que em 2011 possuía apenas 32 UCs cadastradas no CNUC e as estimativas do MMA (Ministério do Meio Ambiente) indicavam que existiam ao menos 600 UCs municipais no estado (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Neste sentido, é possível observar a falta de interesse principalmente por parte do poder público em relação a essas áreas, que atribuem à sociedade grandes contribuições socioambientais. Neste sentido, (LOBODA e DEL ANGELIS, 2005) enfatizam que:

Os espaços ocupados pelas praças, parques públicos, cedem lugar a estacionamentos, ou então passam a ser território de desocupados, prostitutas e toda sorte de miséria humana. As calçadas, tomadas de assalto por camelôs e ambulantes, não permitem o fluir normal de pedestres por esse espaço que a eles pertencem. Os parques, abandonados, transformaram-se em áreas para crescimento natural do mato que a tudo envolve. O cidadão, principalmente aquele de menor ganho aquisitivo, sem poder usufruir desses espaços, vê-se acuado entre o local de trabalho e sua moradia (LOBODA e DEL ANGELIS, 2005, p. 137).

Isso demonstra que quando as UCs, dentre elas as que estão dentro das áreas verdes são importantes para a sociedade, uma vez que, além de conservar os ambientes naturais e garantir sua existência para usufruto de gerações futuras, esses espaços proporcionam qualidade de vida para as pessoas.

A preservação das UCs é garantida por Lei, entretanto é possível observar, em alguns casos, que os problemas presentes em áreas urbanas que impactam o ambiente natural também estão presentes no interior destas áreas, sendo eles, as queimas, os desmatamentos e o descarte de resíduos sólidos em locais inadequados ameaçando a conservação das UCs, dentre elas os parques.

1.3. Impactos socioambientais no ambiente urbano

O artigo 1º da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, define impacto ambiental como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

(CONAMA, Resolução nº 001, art. 1, p. 1).

Embora a definição de impacto ambiental citada acima inclui o homem como um agente causador e que pode sofrer prejuízos devido a essa problemática, autores como (MENDONÇA, 2002 e FERREIRA, 2011), defendem a utilização da palavra socioambiental, uma vez que:

A questão ambiental não se coloca, como se percebe, isolada de um contexto mais geral e complexo. Por sua natureza interdisciplinar e interinstitucional ela demanda uma postura aberta e integrativa de administrações municipais e de diferentes áreas do conhecimento associadas à toda a sociedade organizada. Para tanto, e sobretudo após os resultados da II Conferência Mundial para o Meio Ambiente - Rio/ECO 92, é preciso tratar não mais somente do meio ambiente mas sim das questões sócio-ambientais (MENDONÇA, 2002, p. 180).

Assim, o termo “socioambiental” enfatiza o necessário envolvimento da sociedade enquanto parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea (MENDONÇA, 2002). Nesta perspectiva (FERREIRA, 2011) destaca que:

O termo socioambiental abraça as questões humanas como parte do meio, enfatizando as dimensões sociais da degradação ambiental e promovendo ligações entre o meio natural e a iniquidade social. Essas estão atreladas às vulnerabilidades decorrentes, tais como condições de domicílio suscetíveis a deslizamentos e inundações, ausência de infraestrutura urbana básica para tais populações (coleta e tratamento de esgoto, água potável, coleta e disposição de lixo), assim como ao espectro de doenças a que estão expostas por tais motivos (FERREIRA, 2011, p. 30-31).

Como pode ser visto, os processos e as formas de ocupação do solo podem ser determinantes para a ocorrência de processos erosivos acelerados, a devastação da vegetação, as zonas de intenso uso agropecuário e o avanço da urbanização, pois são fatores que influenciam diretamente a quantidade de água infiltrada.

A ação moderadora dos processos sedimentares, erosivos ou deposicionais não se restringem às paisagens naturais, ou seja, menos modificadas pelo ser humano. A ideia ilusória de que a urbanização seria capaz de estancar estes processos conduziu, em muitas cidades, a uma ocupação urbana sem critérios, que ignorou e desrespeitou os sítios naturais de erosão e deposição (GIANNINI e RICCOMINI, 2001).

Em áreas urbanas, as construções e a pavimentação impedem a infiltração, causando um aumento no escoamento superficial e redução na carga de água subterrânea. Em áreas rurais o desmatamento em geral, a exposição de vertentes através de plantações sem terraceamento e a compactação dos solos através do pisoteio de animais acarretam a redução dos níveis de infiltração da água e, conseqüentemente o aumento da quantidade de água que escoará superficialmente (KARMANN, 2001).

Apesar do alto grau de impermeabilização do solo promovido pelas edificações e pavimentos presentes em ambientes urbanos, os problemas causados pelos processos erosivos também se faz presentes nesses espaços de forma intensa, devido à exposição de extensas áreas de solo sem qualquer proteção (CORDNI e TAIOLI, 2001). O avanço da urbanização e a devastação da vegetação influenciam significativamente a quantidade de água infiltrada em adensamentos populacionais, o aumento nas áreas impermeabilizadas ocasionada por esses processos pode causar efeitos catastróficos devido ao aumento do escoamento superficial e redução na carga de água subterrânea (KARMANN, 2001).

Além da impermeabilização, a urbanização causa supressão das áreas verdes agrícolas em torno das cidades, alongando ainda mais as áreas impermeabilizadas, contribuindo para uma menor infiltração e recarga dos aquíferos que armazenam 97% da água doce líquida do planeta e desempenham um papel fundamental no abastecimento público e privado em todo o mundo, uma vez que estima-se que mais de 1,5 bilhões de pessoas em núcleos urbanos e uma grande parcela da população rural tenham suas necessidades supridas pelo manancial subterrâneo (HIRATA, 2001).

A modernização e a progressiva mecanização da agricultura em busca de uma maior produtividade da área cultivada criam um grave problema social na medida em que retiram os trabalhadores rurais de seu mercado de trabalho tradicional, fazendo com

que eles se mudem para as áreas urbanas a procura de novas oportunidades. Em países menos desenvolvidos esses trabalhadores chegam as metrópoles sem condições financeiras e instruções adequadas para competir no mercado de trabalho, em que por vezes vão se estabelecer em áreas periféricas geralmente inadequadas para a ocupação. Essas questões são mais recorrentes em países menos desenvolvidos, sendo possível encontrar populações ocupando vertentes de vulnerações ativos, planícies de inundação, zonas sujeitas a movimentos de massas e processos erosivos acelerados (CORDNI e TAIOLI, 2001).

Ao longo das últimas décadas apresentou-se no Brasil um crescimento significativo da população urbana, esse processo se acelerou depois da década de 1960, gerando uma população urbana com infraestrutura inadequada, ou seja, ausência ou ineficiência dos subsistemas: viário, de drenagem pluvial, abastecimento de água, esgoto sanitário, sistema energético, subsistema de comunicações (NÚCLEO DE PESQUISA EM QUALIDADE DE VIDA - NPQV, 2005).

O planejamento da ocupação do espaço urbano brasileiro, não tem considerado aspectos fundamentais, que trazem grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente (TUCCI, 1997).

A concentração urbana brasileira é cerca de 80% da população total e o seu desenvolvimento tem se realizado de forma pouco planejada, causando problemas relacionados a ocupação urbana, como as inundações e os impactos ambientais, uma vez que a tendência atual do limitado planejamento urbano integrado está levando as cidades a um caos ambiental urbano com custo extremamente alto para a sociedade (COELHO, 2012).

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem impactos como: o aumento das vazões máximas devido a ampliação da capacidade de escoamento através de condutos e canais, bem como a impermeabilização das superfícies; aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos e a deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal pluvial (TUCCI, 1997). O autor deixa claro que existem também os impactos da forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como “pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento; redução da seção do escoamento de aterros; deposição e obstrução de rios, canais e condutos de lixos e sedimentos; projetos e obras de drenagem inadequadas” (TUCCI, 1997, p. 4).

Esses impactos produzem um ambiente degradado, que nas condições atuais da sociedade brasileira somente tende a piorar, uma vez que os limites urbanos aumentam ou a densificação se torna intensa, ocorrendo principalmente nas médias e grandes cidades brasileiras (TUCCI, 1997).

As obras no perímetro urbano podem alterar as características da drenagem que para (GUERRA, 1993, p. 143) pode ser entendida como o “traçado produzido pelas águas de escorrência que modelam a topografia, o conjunto destes traçados de drenagem é que dão os padrões de drenagem”. A rede de drenagem, conjunto de canais responsáveis pela drenagem das águas superficiais (NETO, 2010), não pode ser confundida com bacias hidrográficas, tal como é compreendido para (GUERRA, 1993):

O conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus efluentes. Nas depressões longitudinais se verifica a concentração das águas das chuvas, isto é, do lençol de escoamento superficial, dando o lençol concentrado – os rios. A noção de bacia hidrográfica obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede potâmica, e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. [...] O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisoras da água sob o efeito dos agentes erosivos (GUERRA, 1993, p. 48).

As bacias hidrográficas podem ser entendidas como áreas de captação das águas pluviais, direcionadas para a rede de drenagem e desta para o exutório. Nela estão presentes todos os elementos da paisagem, isto é: solo, relevo, vegetação, clima, geologia, e a rede de drenagem; assim qualquer alteração em um de seus componentes promove a quebra do equilíbrio entre todos os outros, gerando impactos ambientais (ROCHA, 2009).

A alteração de uso do solo é definitiva em bacias urbanas, devido ao aumento das áreas impermeáveis, os processos de terraplanagem e a limpeza do terreno promovendo a exposição do solo e do subsolo que ficam mais susceptíveis aos processos erosivos no lapso de tempo entre o início do loteamento e o fim da ocupação (TUCCI e COLLISCHONN, 2000).

As feições erosivas como ravinas e boçorocas urbanas estão associadas principalmente ao processo desorganizado de urbanização que ocorre, por vezes, sem um estudo prévio das características naturais da área que irá ser ocupada e se concentra,

em geral, nas áreas periféricas das cidades onde geralmente o preço da terra é mais baixo e a população com menor poder aquisitivo se instala.

Na maioria das vezes esses processos se desenvolvem por causa do lançamento de águas de chuva e esgoto, diretamente ou pelo arruamento, dependendo das características do terreno e das condições de infraestrutura local, o escoamento superficial, que pode ser entendido como o deslocamento das águas sobre a superfície do solo, que tem capacidade de causar sérios prejuízos ao ambiente urbano (SOUBHIA e BIANCHINI, s.d.).

O aumento da capacidade de erosão causa uma maior produção de sedimentos, resultando em impactos, tais como: o assoreamento da drenagem, com a redução da capacidade de escoamento de condutos, rios e lagos urbanos e transporte de poluentes agregados ao sedimento, que contaminam as águas pluviais (TUCCI e COLLISCHONN, 2000).

O assoreamento é ocasionado pelo material proveniente das erosões, segundo o Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT (IPT, 1997) os impactos mais relevantes causados pelo o assoreamento são: diminuição do armazenamento de água nos reservatórios; colmatção* total dos pequenos lagos e açudes; obstrução de canais de cursos d'água; destruição dos habitats aquáticos; indução de turbidez, prejudicando o aproveitamento da água e reduzindo as atividades de fotossíntese; degradação da água para o consumo; prejuízo dos sistemas de distribuição de água; veiculação de poluentes como pesticidas, fertilizantes, herbicidas, dentre outros; veiculação de bactérias e vírus; abrasão nas tubulações e nas partes internas das turbinas e bombas.

A ocorrência do assoreamento gera diversas consequências, sendo que (SOUBHIA e BIANCHINI, s. d.) elenca os seguintes:

Em lagos, lagoas, baías e golfos: a) Elevação do fundo do corpo hídrico, prejudicando a navegação e diminuindo a lâmina d'água, o que provoca seu maior aquecimento e menor capacidade de dissolver oxigênio.

b) Alteração da circulação e dos fluxos das correntes internas, comprometendo a vegetação da orla (manguezais) e as zonas pesqueiras.

c) Em área de manguezais o assoreamento altera a flutuação das marés pelo avanço da linha de orla, podendo muito rapidamente comprometer este importante ecossistema.

* Trabalho de atulhamento ou enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem (GUERRA, 1993).

d) O material fino em suspensão na coluna d'água (turbidez) é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a biota que realiza fotossíntese e conseqüentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido na água.

Em rios: a) o carreamento intenso de sedimentos provoca a elevação topográfica do talvegue de córregos, rios e canais, originando inundações, que nada mais são do que o transbordamento da água para além de sua calha.

b) Este processo interfere na dinâmica hidráulica, provocando aumento da velocidade da corrente próxima a uma das margens, provocando sua erosão, deslocando o eixo do curso de água e dando início à construção de meandros, o que leva a uma maior deposição de material sedimentar na planície do rio, potencializando o problema das inundações. A simples retificação do curso do rio, somente desloca o problema para jusante. Como a retificação aumenta a velocidade da água, o material que ficaria depositado na planície passa a ser transportado diretamente para outro lugar (SOUBHIA e BIANCHINI, s.d., p. 8-9).

Mesmo quando há um sistema de captação apropriado existe a necessidade de se fazer manutenções nesse sistema para que o mesmo seja eficaz. Em relação a isso (SOUBHIA e BIANCHINI, s. d.) enfatizam que:

Quando as águas são conduzidas por sistemas de captação apropriados, normalmente o problema tem origem no ponto de lançamento das águas, sendo comum o mau dimensionamento e falta de conservação das obras terminais de dissipação. O problema agrava-se em função da necessidade de sistemas de drenagem para o lançamento das águas pluviais e servidas nos cursos d'água próximos às zonas urbanas, que não comportam um grande incremento de vazão, sofrendo rápido entalhamento e alargamento do leito. Os incrementos brutais das vazões, por ocasião das chuvas, aliando-se às variações do nível freático, conferem ao processo erosivo remontante uma dinâmica acelerada. Tais fenômenos, que se desenvolvem em área urbanizada, colocam em risco a segurança e os recursos econômicos da população local (SOUBHIA e BIANCHINI, s.d., p. 4).

Apesar dos riscos causados por esses processos, no Brasil ainda não foram incorporadas medidas básicas de prevenção contra a erosão urbana que além dos perigos, causam custos a comunidade e ao poder público, tais como: mobilização periódicas de funcionários públicos para a limpeza de vias de circulação assoreadas por projetos privados, trabalhos de limpeza da rede de drenagem urbana, uma vez que o assoreamento ocasiona enchentes catastróficas que, por sua vez, levam o aumento de gastos públicos em obras de reparação (OLIVEIRA e HERRMANN, 2012).

Algumas medidas podem ser tomadas para que haja o controle dos processos erosivos e dos sedimentos, tanto na bacia de forma distribuída, quanto no canal. Este processo envolve a definição de velocidade mínima, melhor estimativa de cargas de sedimentos, redimensionamento de seções transversais e declividade, e o estabelecimento de trechos para deposição programada para limpeza (TUCCI e COLLISCHONN, 2000).

Em relação às bacias o controle estrutural distribuído do escoamento e dos sedimentos envolvem os controles da quantidade de água, sedimentos e qualidade da água através de ações distribuídas.

O quadro abaixo (quadro 1) demonstra as principais intervenções de controle na bacia, sendo elaborado com base no que foi proposto por Tucci e Collischonn.

Quadro 1: Possíveis intervenções de controle da Bacia

Medidas Criadas	Objetivos
Reservatórios	Os reservatórios podem ser secos, quando atuam basicamente sobre o volume e com lâmina de água, quando atuam sobre os sedimentos e a qualidade da água. No primeiro caso, existem os reservatórios secos <i>extended</i> , que retêm o volume por um período de 24 horas, para minimizar o impacto dos sedimentos e da qualidade da água. O ideal é instalar, já no início do loteamento, reservatórios cuja função primeira será reter os sedimentos gerados na etapa crítica de abertura de ruas, remoção da camada vegetal e movimentação de volumes para aterro. Os mesmos reservatórios podem ser utilizados também para minimizar o efeito da urbanização sobre os picos de cheia.
Infiltração	Bacias de infiltração, trincheiras que permitem que o escoamento recupere as suas condições de infiltração.
Área úmida	Utilizado como um reservatório com lâmina de água, mas com vegetação aquática que consome os nutrientes e retém os sedimentos.
Pavimentos Permeáveis	Este tipo de dispositivo é utilizado em passeios e estacionamentos de carros leves, permitindo maior infiltração da precipitação.

Fonte: TUCCI e COLLISCHONN, 2000. Organizado por Jonathan F. C. Alves

A relação entre a Geografia e ordenamento territorial e ambiental é cada vez mais necessária. É de suma importância a existência de estudos técnicos anteriores da área em que será implantado um sítio urbano. Mapeamentos ao nível de detalhe dos solos, além de mapa de declividade, geomorfológico e geológico são importantíssimos,

para que ocorra um cruzamento de informações via Sistema de Informações Geográficas - SIGs, e que se possa ter uma ideia precisa da susceptibilidade do meio físico à erosão e/ou movimento de massas (ALMEIDA, 2012).

Os impactos presentes no ambiente urbano causam degradação ao ambiente natural, degradam recursos naturais e causam riscos às comunidades, sendo que estes poderiam ser evitados ou amenizados com a existência de estudos, com vistas à identificar as áreas mais susceptíveis à expansão da malha urbana, além de interesse e fiscalização por parte do poder público ordenando os processos de avanço das áreas urbanas. Cada vez mais se faz necessário dar uma maior importância para os impactos presentes no ambiente urbano, uma vez que, a maioria das populações que vivem nesses espaços tende a aumentar cada vez mais.

1.3.1. O problema das queimas em parques

O uso incorreto do fogo por pessoas para a renovação de pastagens e a limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas às UCs são as principais causas de incêndios florestais nas Unidades de Conservação brasileiras (MEDEIROS, 2002a).

A ocorrência de incêndios florestais em UCs são particularmente graves para áreas pequenas em ambientes muito sensíveis ao fogo, áreas isoladas por cidades ou monoculturas agrícolas e áreas com espécies raras e/ou ameaçadas de extinção. É importante destacar que grande parte das UCs no Brasil apresentam uma ou mais destas características vulneráveis (MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

A crescente ocupação e conversão do cerrado em áreas agrícolas nas últimas décadas, tem ocasionado às UCs localizadas neste bioma, impactos constantes advindos da ação frequente de incêndios florestais. Vale destacar que a ocorrência de fogo no cerrado brasileiro é um fenômeno antigo, tendo como principal agente de ignição os raios, entretanto as queimadas naturais provocadas por esses agentes são geralmente menos intensas, uma vez que ocorrem em condições húmidas (MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

Os impactos causados pelo fogo nos dias atuais são ainda mais prejudiciais ao cerrado, visto que, o que era um bioma de vasta extensão há 3000 anos, hoje está reduzido a fragmentos isolados, que sofrem vários distúrbios causados por atividades antrópicas (MEDEIROS, 2002a).

Em relação aos impactos produzidos pelo fogo sobre a flora já foram verificados efeitos positivos sobre o sucesso reprodutivo de algumas espécies (LAMDIM e HAY, 1995) e a dispersão de sementes, além da capacidade de rebrota através da copa, rizomas, caule, raízes e estruturas subterrâneas (MEDEIROS, 2002a). Já os impactos negativos à flora lenhosa foram constatados pela diminuição da densidade arbórea, como consequência da redução do recrutamento de árvores, o aumento do entouceiramento (RAMOS, 1990); elevadas taxas de mortalidade e a destruição de estruturas reprodutivas (Frutos, flores, sementes) (HOFFMANN, 1998).

Além dos impactos à flora vale lembrar que o fogo também causa impacto à fauna, matando indivíduos que entram em contato com o calor, destruindo abrigos como ninhos de pássaros, afugentando animais, além da destruição de microrganismos, dentre outros.

Existem dados sobre a incidência de queimadas em grandes parques localizados no cerrado, dentre eles o parque Nacional das Emas (GO), o Parque Nacional da Serra da canastra (MG) e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO), entretanto é difícil encontrar dados sobre as queimas que ocorrem em parques menores, como o Parque Municipal do Goiabal em Ituiutaba (MG).

No Parque Nacional das Emas, as áreas queimadas no período de 1996 a 1999 apresentaram uma média anual de 20.000 ha, sendo que grande parte destes incêndios foram causados por raios. Neste período foram identificadas 45 queimas, sendo 4 na estação seca, 10 na transição seca-chuva e 31 durante a estação chuvosa. Deste total, 5 queimas foram antropogênicas e 40 causadas por raios, entretanto as queimadas são pequenas e apresentam uma área média de 500 ha (RAMOS-NETO, 2000).

Ao estudar o Parque Nacional da Serra da Canastra (MEDEIROS e FIEDLER, 2004, p. 160) constataram que “entre as causas humanas, a maior parte é criminosa, originada por incendiários”. Segundo os autores a redução de incêndios dessa natureza deve acontecer com o fortalecimento de ações preventivas e inibitórias combinadas (educação ambiental, fiscalização).

A característica principal do regime de fogo nas UCs, como o Parque Nacional da serra da Canastra e o Parque Nacional das Emas é a existência de um regime de causas antrópicas, na época seca, e de um regime de causas naturais (raios), na transição seca-chuva e na estação chuvosa. Condições como vegetação seca, umidade relativa baixa e ventos fortes são condicionantes ao desenvolvimento de incêndios de grandes magnitudes (MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

A escala de impactos ocasionada pelos grandes incêndios de causa humana podem afetar elementos da biota das UCs, que em alguns casos, já são fragilizadas por outros impactos que ocorrem em seus entornos, como alteração da qualidade da água dos rios, desmatamento, urbanização, dentre outros. O impacto negativo do fogo sobre as espécies animais é agravado pelo crescente isolamento das UCs do cerrado que impossibilitam a criação de corredores ecológicos (MEDEIROS e FIEDLER, 2004).

As medidas tomadas para combater as queimadas nas UCs devem acontecer, principalmente, antes da sua ocorrência, uma vez que os custos com a prevenção são consideravelmente menores que os custos com o combate ao fogo e evitam as enormes perdas sob os diversos aspectos ambientais (PEREIRA et al., 2004). Segundo esses autores os investimentos em combate aos incêndios devem ocorrer da seguinte forma:

Os investimentos em combate aos incêndios florestais, embora necessários, devem sempre ser acompanhados de maior empenho em prevenção, sempre se antecipando à época de estiagem com as etapas que podem se iniciar com ações de educação ambiental nas comunidades e rodovias próximas à área protegida (PEREIRA et al, 2014, p. 96).

É fundamental que haja o trabalho de conscientização com a sociedade, principalmente nas comunidades que habitam os arredores das UCs, sobre a importância destas áreas de proteção, para que as pessoas preservem estes espaços.

1.3.2 O problema do desmatamento

Em todo mundo a redução dos tamanhos das florestas naturais tem ocorrido como resultado principalmente, de incêndios, cortes de árvores para propósitos comerciais, devastação de terras para a utilização da agropecuária, preparação de novas áreas para a instalação de malhas urbanas, e até mesmo por fenômenos naturais (ARRAES et al., 2012).

Já estava presente na concepção dos criadores das primeiras unidades de conservação no século passado, a importância da preservação dessas áreas que, segundo eles eram ameaçadas pela civilização urbano-industrial, destruidora da natureza (DE SÁ e GERHARDT, 2016).

Na medida em que as cidades vão se expandindo há necessidade de destinar novas áreas para comportar o processo de expansão da malha urbana, para isso é preciso

que essas áreas passem por processos de adequação resultando na retirada da vegetação presente anteriormente nestes locais. Já as áreas verdes ainda presentes no interior das cidades são suprimidas ao máximo em busca de novos espaços para a abertura em lotes, colocando em risco sua existência.

Com relação ao desmatamento que ocorre nas áreas naturais adjacentes à zona urbana do Município de Uberlândia/MG Marini (FRANCHIN e MARÇAL JUNIOR, apud, 2004, p. 179) destaca que:

A pressão exercida pelo desmatamento das áreas naturais adjacentes à zona urbana se deve principalmente ao alto crescimento populacional, à industrialização e à extensão da fronteira agrícola. Acredita-se que cerca de 85% da vegetação natural do município encontra-se destruída.

O desmatamento que ocorre nas áreas verdes e urbanas não pode ser visto apenas como prejudicial para a flora, dando destaque para estes espaços que podem ser utilizados como área de recreação, pois, além de contribuir com o clima urbano, a conservação do resquício de matas nativas, serve como abrigo para os animais, protegem o solo e os corpos d'água em seu interior. E assim, ainda podem ser utilizados como parques públicos, contribuindo com a qualidade socioambiental da sociedade.

Pode-se destacar a importância que as áreas verdes têm para os animais, em especial para as aves, que buscam em parques urbanos acomodação para se abrigarem, a alimentação, locais para nidificação e poleiros (GILBERT, 1989).

As Unidades de conservação urbanas, dentre elas os parques, geralmente não são tão extensas quanto os grandes parques localizados em áreas rurais, entretanto o problema do desmatamento também atinge essas áreas protegidas por lei; neste sentido, é fundamental que haja uma fiscalização mais rigorosa, principalmente por parte do poder público visando coibir esta prática criminosa.

1.3.3. A disposição inadequada de lixo e resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Federal nº 12.305/10 contém instrumentos que visam os principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente a PNRS prevê

[...] a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE).

Apesar da existência da PNRS, a disposição inadequada de resíduos sólidos é uma questão que atinge diversas cidades brasileiras. O descarte de resíduos, quando realizado de forma inadequada nos espaços públicos urbanos causam diversos problemas, tais como: geração de situações de sujeira, conflitos com a acessibilidade e mobilidade, efeitos negativos na drenagem urbana e na ambiência e, conseqüentemente, perda de bem-estar das pessoas e maior dificuldade para os trabalhadores do serviço de limpeza pública (FERREIRA SILVA MINÉU et al, 2016).

Assim, sendo um problema que atinge o meio urbano, as unidades de conservação, como os parques, também são palco destas práticas que causam grande prejuízo a conservação destes espaços, que têm como objetivo principal a conservação do ambiente.

Em estudos sobre a presença de resíduos sólidos e lixo no Parque Nacional Serra Itabaiana/SE, (OLIVEIRA, 2008) aponta que este é um dos problemas que mais causam impactos negativos na área e é decorrente, principalmente, da ausência de ferramentas de planejamento e gestão.

Ao estudar o Parque do Goiabal na Cidade de Ituiutaba/MG, (ALVES, 2016) apresentou que um dos impactos negativos que atingem o parque e põe em risco a conservação da área é o acúmulo de lixo em seu interior, problema este, que pode ser associada à falta de uma gestão pública efetiva na área.

É importante que as UCs sejam conservadas, uma vez que, além das contribuições socioambientais que elas proporcionam, vale destacar também a importância que as UCs têm para a preservação do ambiente natural, (MEDEIROS E YOUNG, 2011) deixam isso claro ao ressaltar que:

A estabilização de encostas, evitando sedimentação de rios e deslizamentos, é um serviço crucial garantido por UCs, especialmente as localizadas próximas a assentamentos humanos (especialmente

parques em áreas urbanas) que têm minimizado as trágicas consequências dos desastres recentes onde enormes custos, em termos de vidas humanas e destruição de propriedades, são consequência da falta de planejamento na ocupação do solo. Na medida em que eventos extremos se tornarão cada vez mais frequentes em virtude das mudanças climáticas, a importância dessas UCs será cada vez maior como elemento atenuante de chuvas torrenciais. Por último, deve-se considerar o valor da conservação da biodiversidade per se, razão maior da criação das UCs [...] (MEDEIROS e YOUNG, 2011, p. 114).

As UCs também contribuem com a conservação do solo e das encostas, evitando deslizamentos, assoreamentos de cursos d'água e também a presença das feições erosivas que degradam o ambiente natural.

1.4. Dinâmicas e feições erosivas

As discussões em torno dos impactos ambientais influenciados pelas atividades humanas são de total importância para entendermos quais as dimensões desses impactos, neste sentido (SILVA E PEDRO MIYAZAKI, 2014) consideram que:

Os debates sobre os impactos ambientais negativos, como por exemplo, o efeito estufa, as ilhas de calor, a ocupação em áreas de risco, os deslizamentos de encostas, os alagamentos em fundos de vale, os assoreamentos dos cursos d'água, feições erosivas, entre outros, ganham, cada dia mais, espaço nas discussões mundiais. Neste sentido, cientistas e pesquisadores buscam cada vez mais explicações e soluções para que se possa resolver ou minimizar os problemas ambientais, os quais afetam tanto o equilíbrio natural, quanto provocam impactos sobre a sociedade (SILVA; PEDRO MIYAZAKI, 2014, p. 2).

Contudo, os impactos ao ambiente influenciados pela sociedade não podem ser vistos de maneira a considerar o ser humano como um agente individual na atuação para a ocorrência destes impactos, pois as modificações causadas no espaço são fruto das atividades da sociedade como um todo, considerando a interação sociedade e natureza. Neste sentido, (SOUZA, 1997) resume a concepção de espaço social da seguinte forma:

O espaço social é, primeiramente ou em sua dimensão material e objetiva, um produto da transformação da natureza (do espaço natural: solos, rios etc.) pelo trabalho social. Palco das relações sociais, o espaço é, portanto, um palco verdadeiramente construído, modelado, embora em graus muito variados de intervenção e alteração pelo homem, das mínimas modificações induzidas por uma sociedade de caçadores e coletores (impactos ambientais fracos) até um ambiente

construído e altamente artificial como uma grande metrópole contemporânea (fortíssimo impacto sobre o ambiente natural), passando pelas pastagens e pelos campos de cultivo, pelos pequenos assentamentos etc. Não é um espaço abstrato ou puramente metafórico (acepção usual no domínio do senso comum e em certos discursos sociológicos, a começar por Durkheim), mas um espaço concreto, um espaço geográfico criado nos marcos de uma determinada sociedade (SOUZA, 1997, p. 22).

Nesse caminho é importante destacar que a apropriação e a ocupação, seja do espaço ou do relevo, provocam alterações nas dinâmicas naturais de vários processos devido à interação entre a sociedade e natureza. Isso resulta no que se conhece como espaço geográfico. Pode-se observar então, que o ambiente é social e historicamente construído, sendo que essa construção acontece no processo de interação contínua entre uma sociedade em movimento e o espaço físico particular que se modifica permanentemente.

Dentre as dinâmicas ambientais está o processo de erosão, (BRAGHIROLI, 2015, p. 31) enfatiza que os processos erosivos “são responsáveis pela esculturação do relevo, sendo um processo natural e de extrema importância para a evolução das formas superficiais, pois ele é responsável pela remoção, transporte e deposição do sedimento”.

Para (GUERRA, 1993, p. 153) o conceito de erosão pode ser entendido como “destruição das saliências ou reentrâncias do relevo, tendendo a um nivelamento ou colmatagem, no caso de litorais, enseadas, baías e depressões [...]”. Segundo (SUGUIO, 1998) compreende o processo de erosão da seguinte forma:

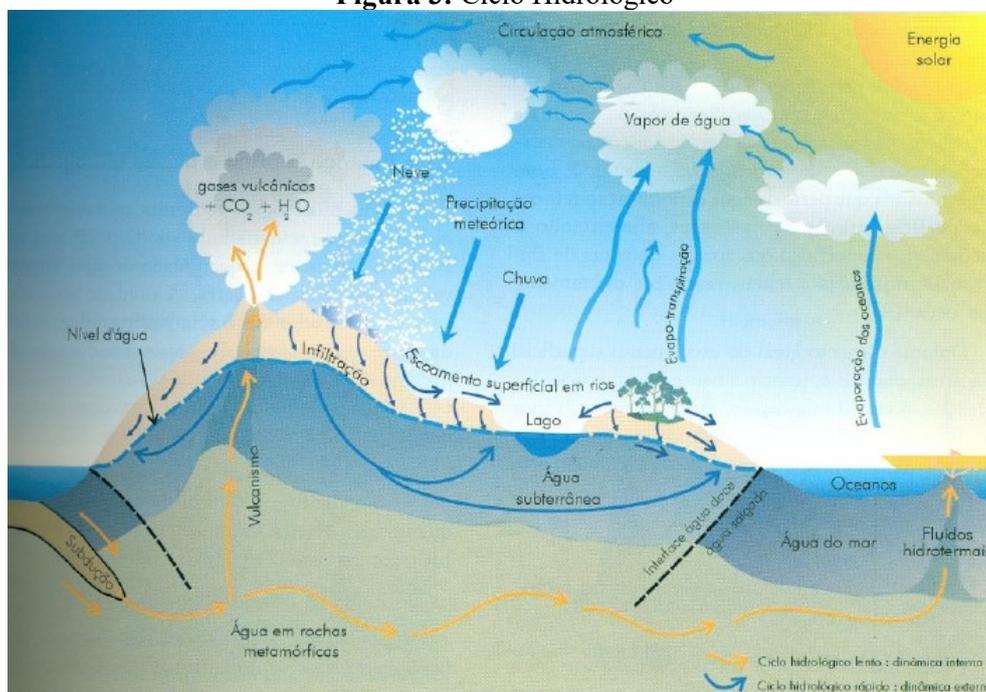
Conjunto de processos que atuam na superfície terrestre, levando à remoção de materiais minerais e rochas decompostas. Quando a água constrói o agente essencial o processo de dissolução torna-se muito importante. Os principais agentes de remoção física e transporte durante os processos de erosão são os seguintes: eólico, fluvial, marinho e glacial (SUGUIO, 1998, p. 276).

Os rios, os ventos, as geleiras e as enxurradas das chuvas deslocam, transportam e depositam continuamente as partículas de rocha e solo, cujo fenômeno denomina-se de erosão geológica ou natural (LEPSCH, 2002). Devido à existência de vários condicionantes capazes de influenciar os processos erosionais, esses foram diferenciados levando em consideração as características de seu processo de formação.

No Brasil, a erosão Hídrica é a mais atuante devido as características climáticas do país, tais como, a intensidade, a quantidade e a distribuição de chuvas no território (LEPSCH, 2002). Neste sentido, é importante entender a dinâmica do ciclo hidrológico

(figura 3) para se compreender o processo de erosão natural. O ciclo hidrológico se inicia com a precipitação meteórica, que representa a condensação de gotículas a partir do vapor de água presente na atmosfera, dando origem a chuva (KARMANN, 2001).

Figura 3: Ciclo Hidrológico



Fonte: Teixeira, et al (2001).

Dentre as fases do ciclo hidrológico, o momento primordial para a ocorrência dos processos erosivos ocorre quando a gotícula d'água entra em contato com a superfície terrestre, podendo infiltrar-se ou escoar. A parcela d'água que infiltra é guiada pela força da gravidade e tende a preencher os vazios no subsolo e abastecer os corpos d'água subterrâneos, a infiltração é favorecida pela presença de materiais porosos e permeáveis como solos e sedimentos arenosos, assim como, rochas expostas muito fraturadas ou porosas. Quando a capacidade de absorção de água da superfície é superada, uma porção do volume total é impulsionada pela gravidade para as zonas mais baixas ocasionando o escoamento superficial (KARMANN, 2001).

A fragmentação das rochas ocorre através do processo denominado intemperismo que pode ser entendido como o conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da Terra (TOLEDO, 2001). O intemperismo pode ser entendido também como o conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas (GERRA, 1993).

O intemperismo é provocado pela ação física ou bioquímica de organismos vivos ou da matéria orgânica resultante de sua decomposição, sendo chamado de intemperismo físico-biológico ou químico biológico. O intemperismo físico é constituído de todos os processos que causam desagregação das rochas, com separação dos grãos e minerais antes coesos e com sua fragmentação, transformando a rocha inalterada em material descontínuo e friável (TOLEDO, 2001).

Dessa maneira, (SUGUIO, 1990) define o intemperismo e suas principais causas como:

[...] a rotura das rochas da crosta terrestre por solicitação de processos inteiramente mecânicos atribuídos a várias causas. Algumas dessas forças originam-se no interior das próprias rochas enquanto outras são aplicadas externamente. Os esforços aplicados conduzem a deformação, eventualmente à rotura das rochas. Três são os principais mecanismos do intemperismo físico: crescimento de cristais em poros e fraturas; insolação e alívio de pressão (SUGUIO, 1990, p. 7).

Fragmentando as rochas e, portanto, aumentando a superfície exposta ao ar e à água, o intemperismo físico abre as portas e facilita a ação do intemperismo químico (TOLEDO, 2001). Este, ocorre quando o equilíbrio do conjunto de átomos, que constituem os minerais é rompido e ocorrem reações químicas que conduzem um mineral a um arranjo mais estável em suas novas condições (SUGUIO, 1990). Tal desequilíbrio ocorre pelo fato de que a pressão, a temperatura, a riqueza de água (principal agente do intemperismo químico) e oxigênio a qual as rochas são submetidas é bem diferente do ambiente ao qual elas foram formadas (TOLEDO, 2001).

A ocorrência do intemperismo vai originar o processo pedogenético que dará origem à formação dos solos e sua evolução (GERRA, 1993). Neste sentido, a pedogênese ocorre quando as modificações causadas nas rochas pelo intemperismo, além de ser químicas e mineralógicas, tornam-se sobretudo estruturais, com importante reorganização e transferência dos minerais, dando origem aos diferentes tipos de solos (TOLEDO, 2001).

Assim como as rochas, os solos também são corpos que sofrem processos erosivos normais na natureza, uma vez que erosão normal é sinônimo de erosão geológica ou ainda erosão natural, exercida pelos agentes exodinâmicos (GUERRA 1993).

Em contrapartida à erosão normal, pode-se mencionar o processo erosivo denominado de erosão acelerada ou biológica, que é conceituado por (GUERRA, 1993), da seguinte forma:

Erosão Acelerada ou Biológica – também chamada de anormal – realizada na superfície terrestre pela intervenção humana e seres vivos, em geral, ocasionando um desequilíbrio litogéotípico. É o aceleração da erosão nas camadas superficiais do solo motivado por desflorestamento, cortes de barrancos em estradas, etc (GUERRA, 1993, p. 155).

O conceito de erosão acelerada demonstra o quanto a sociedade ao ocupar uma determinada área pode exercer influência sobre os processos erosivos, podendo acelerá-los e possivelmente ocasionar impactos ambientais bastante prejudiciais para determinadas áreas. A erosão é um processo natural e atuante na dinâmica de formação do relevo, que pode ser acelerada pelas formas de uso e ocupação do solo, sendo de suma importância o recorte espacial e temporal na análise dos processos erosivos (FRANCISCO, 2011).

A extração da floresta, frequentemente manipulada de forma inadequada, leva à maior exposição do solo, que passa a ser mais susceptível aos agentes erosivos, com sua consequente desestruturação e perda da capacidade de absorção da água, o que provoca maior escoamento superficial que, por sua vez, intensifica a erosão, podendo ocasionar o assoreamento dos corpos d'água (CORDNI e TAIOLI, 2001).

Sendo um processo evolutivo é necessário entender o desenvolvimento gradativo das feições erosivas desde seus primeiros estágios. O início do processo erosivo se inicia a partir da ação do *splash* que tem o potencial de preparar as partículas que compõem o solo para serem transportadas pelo escoamento superficial. Essa preparação pode ocorrer pela ruptura dos agregados, quebrando-os em tamanhos menores ou pela própria ação transportadora que o *splash* provoca nas partículas dos solos. Estes agregados preenchem os poros da superfície do solo, provocando a selagem e consequentemente a diminuição da porosidade ocasionando o aumento do escoamento superficial (GUERRA, 2012).

O efeito *splash* tem seu potencial variado devido a elementos, tais como, a resistência do solo ao impacto das gotas de água e também a própria energia cinética das gotas de chuva (GUERRA, 2012). A energia cinética é definida por (GOUDIER apud GUERRA, 2012, p. 19), como “[...] a energia resultante do movimento

translacional de um corpo, e, do ponto de vista teórico, a energia cinética de uma chuva é altamente significativa para a erosão, por que gastos de energia para a ruptura dos agregados [...]”. Desta forma, quanto maior a energia cinética de uma chuva maior será a probabilidade de ruptura dos agregados, podendo ser considerado um dos primeiros fatores no processo de erosão dos solos (GUERRA 2012).

Em relação à ruptura dos agregados, (FARRES apud GUERRA, 2012, p. 22), considera que:

[...] a evolução da ruptura dos agregados se inicia com o impacto das gotas de chuva e, uma vez vencida a resistência interna dos agregados à energia cinética dessas gotas, a tendência é que eles se rompam, formando partículas pequenas, ou seja, grãos individuais, que poderão preencher os poros existentes no topo do solo, diminuindo não só a porosidade e aumentando a densidade aparente, mas também dando início ao processo de formação de crostas na superfície do terreno, o que aumentará o escoamento superficial.

Com o rompimento dos agregados no topo do solo vai ocorrendo a formação de crostas, que possivelmente causará a selagem dos solos, para (GUERRA, 2012, p. 22), “esse processo é pela diminuição das taxas de infiltração e, conseqüentemente, aumentam as taxas de escoamento superficial, podendo aumentar a perda de solo”. Com formação das crostas a superfície do terreno se torna selada, dificultando a infiltração da água das chuvas (GUERRA, 2012).

Como pode ser visto, a formação de crostas é mais comum na superfície do solo, entretanto, (HODGES e BRYANT apud GUERRA, 2012, p. 26) observaram em seus estudos realizados no Canadá, que também é possível a formação de crostas em subsuperfície, em solos resultantes da decomposição de folheto, resultante da ação de superconsolidação glacial.

A formação das crostas pode acarretar o surgimento de poças, formadas a partir da concentração de água nas irregularidades existentes no topo do solo, tendo de 1 a 2 mm de profundidade, até alguns centímetros dependendo do tipo de solo, sendo o estágio que antecede o escoamento superficial, que a princípio é difuso, podendo tornar-se concentrado à medida que o processo tem continuidade temporal (GUERRA, 2012). Fluxos lineares podem atingir altas velocidades, segundo (BRAGHIROLI, 2015) estes, são:

Capazes de retirar e transportar sedimentos e além disso a concentração de sedimentos no interior do fluxo linear faz com que

haja um forte atrito entre essas partículas e o fundo dos pequenos canais, podendo passar por processos evolutivos, como microravinas, ravinas e voçorocas por meio desse escoamento linear (BRAGHIROLI, 2015, p. 33).

Neste sentido, (GUERRA, 1993, p. 349) define as ravinas como sendo “sulcos produzidos nos terrenos, devido ao trabalho erosivo das áreas”. Caso o processo de ravinamento, ou seja, formação de ravinas seja contínuo, estas poderão evoluir para voçorocas, para (BRYANT, apud Guerra 2012, p. 47) “ravinas permanentes, que persistem no mesmo local por períodos prolongados, quase sempre evoluem para voçorocas [...]”.

O estágio mais evoluído dos processos erosionais são as voçorocas ou boçorocas, vistas como as formas mais espetaculares de erosão, apresentando-se como rasgos disseminados nas encostas e podem atingir profundidades de vários metros, até o horizonte C dos solos, com paredes quase verticais, indicando destruição total de áreas agrícolas e, por vezes, também áreas urbanas (LEPSCH, 2010).

Para (GUERRA, 1993, p. 437) essa feição erosiva é definida como, “escavação ou rasgão do solo ou de rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol de escoamento superficial”, para ele é possível diferenciar as ravinas das voçorocas levando em consideração as distinções entre suas dimensões, segundo (GUERRA, 1998) ravinas seriam incisões de até 50 centímetros de largura e profundidade. Acima desses valores, as incisões erosivas seriam denominadas voçorocas. O desenvolvimento desta pesquisa é realizado utilizando esta definição proposta por Guerra.

Já (OLIVEIRA, 2012) aponta a existência de outra definição utilizada por técnicos do Instituto Paulista de Tecnologia que definem ravinas como canais criados para ação do escoamento superficial, já as voçorocas são canais esculpidos pelo afloramento do lençol freático, porém o autor diz que essa definição proposta pelo IPT lança confusão no meio acadêmico. O mesmo autor complementa sua indagação dizendo que:

Esta definição opõe, por exemplo, mecanismos que com frequência interagem em diferentes estágios do processo erosivo, dificultando a compreensão da evolução do processo erosivo a partir de sulcos, passando por ravinas e chegando a voçorocas. Embora essa evolução nem sempre seja pertinente a sua utilidade pedagógica é incontestável. A Associação de ravinas ao escoamento superficial e a de voçorocas ao escoamento subsuperficial se contrapõem, ainda, às terminologias utilizadas a nível internacional, dificultando nossa comunicação com colegas estrangeiros. Além do mais, considerar que uma incisão com

mais de 10 metros de profundidade seja denominada “ravina” esbarra com dificuldades de ordem etimológica que caracterizam nosso linguajar brasileiro (ver, por exemplo, a origem dos termos “ravin” e “ravine” em francês e do termo “voçoroca”, ou “boçoroca” em português) (OLIVEIRA 2012, p. 59).

As áreas onde se formam essas feições erosivas podem ser constituídas por elementos que influenciam positivamente a existência desses processos, a maior ou menor susceptibilidade de um terreno à erosão depende de uma série de fatores, dos quais quatro são considerados os principais: a chuva, os tipos de solos, a cobertura vegetal e a topografia (SALOMÃO, 2012).

Em relação a influência das chuvas nos processos erosionais, (SALOMÃO, 2012) afirma que:

[...] sua ação erosiva depende da distribuição pluviométrica, mais ou menos regular, no tempo e no espaço e sua intensidade. Chuvas torrenciais ou pancadas de chuvas intensas, como tromba-d’água, constituem a forma mais agressiva de impacto da água no solo. Durante esses eventos a aceleração da erosão é máxima (SALOMÃO, 2012, p. 232).

Outro elemento fundamental para analisar a susceptibilidade do terreno aos processos erosivos é a natureza dos solos, suas características físicas, tais como, textura, permeabilidade e profundidade são essenciais para a ocorrência das erosões, segundo (LEPESH, 2010):

Solos de textura arenosa são mais facilmente erodidos. A permeabilidade é outro fator importante. Os Argissolos, por exemplo, em igualdade de textura e relevo, são mais susceptíveis devido a presença do horizonte B menos permeável, com acumulação de argila. Da mesma forma, solos rasos são mais erodíveis do que os profundos, porque neles a água das chuvas acumula-se muito acima da rocha ou camada adensada, que é impermeável, encharcando mais rapidamente o solo, o que facilita o escoamento superficial e, conseqüentemente, o arrasamento do horizonte superficial (LEPESH, 2010, p. 195).

A cobertura vegetal é extremamente importante para a conservação dos solos, pois, ela propicia a defesa natural do terreno. Para (SALOMÃO, 2012) a fertilidade dos solos também é importante para que haja um bom desenvolvimento das plantas, atribuindo assim uma melhor proteção.

Segundo (LEPESH, 2010, p. 195) “um solo naturalmente mais fértil, ou adequadamente adubado, oferece condições para um desenvolvimento mais vigoroso das plantas; por isso fica menos sujeito ao degaste pela erosão”.

Por último, mas não menos importante, a topografia do local é um fator importante no que tange a formação de erosões, para (SALOMÃO, 2012, p. 233), “[...] a intensidade erosiva verifica-se principalmente pela declividade e comprometimento de rampa (comprimento de encosta). Esses fatores interferem diretamente na velocidade das exurradas”. Neste sentido é importante ressaltar a contribuição de Lepesh (LEPESH, 2010), para ele:

Nos terrenos planos, ou apenas levemente inclinados, a água escoar em velocidade baixa e, além de possuir menos energia, tem mais tempo para se infiltrar; nos terrenos muito inclinados, a resistência ao escoamento das águas é menor e, por isso, elas atingem maiores velocidades (LEPESH, 2010, p. 195).

Os processos erosivos são dinâmicos e ocorrem naturalmente, entretanto alguns condicionantes como a influência da sociedade podem acelerá-los, causando desequilíbrio ao ambiente natural. No ano de 2001 calculou-se que cerca de um bilhão de toneladas de materiais agrícolas foi erodido (LEPESH, 2010) esse dado demonstra o quanto grande é o impacto causado pelas erosões, ilustrando o tamanho do prejuízo ecológico e processo de degradação de grande parte dos municípios brasileiros.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO GEÓGRAFICA E BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA/MG

O presente capítulo tem como objetivo promover a caracterização geográfica do município de Ituiutaba localizado no interior de Minas Gerais na Região do Triângulo Mineiro. Primeiramente foram abordadas as questões históricas e os aspectos socioeconômicos do município, posteriormente, foi feito um levantamento sobre os aspectos físicos do município, dentre eles, a geologia, a geomorfologia, os aspectos pedológicos, climáticos e vegetacionais.

2.1. Município de Ituiutaba - uma breve caracterização histórica e considerações sobre aspectos socioeconômicos

Ituiutaba é uma fusão de vocabulários tupis que significa povoação do rio Tijuco. Desde sua fundação o município teve outros nomes oficiais, tais como, Arraial de São José do Tijuco (1832), Vila Platina (1901), e somente em 25 de abril de 1917 passa a se chamar Ituiutaba (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA).

Os primitivos habitantes da região onde hoje é localizado o município de Ituiutaba eram ameríndios, pertencentes ao grupo Gê, também chamados de Caiapós (IBGE, s. d.), que praticavam atividades de caça, pesca, colhiam frutos e cultivavam algumas lavouras, principalmente de mandioca (CÂMARA MUNICIPAL DE ITUIUTABA, 2017).

Os índios foram expulsos em 1820 com a chegada dos sertanejos José da Silva Ramos, que chegou a região para tomar posse de uma sesmaria doada a seu pai e mais sete companheiros, em carta datada de 30 de julho de 1753, e seu cunhado Joaquim Antônio de Moraes e familiares, vindos do Sul de Minas (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA).

Em meados de 1830 chega a região o Padre Antônio Dias Gouveia, sesmeiro e proprietário da área conhecida como Três Barras, às margens do rio Tijuco e, posteriormente, dono de muitas outras propriedades.

Religiosos e devotos de São José, José da Silva Ramos e Joaquim Antônio de Moraes resolveram, de comum acordo, doarem partes de suas terras para a construção de uma capela e de um cemitério, próximo ao córrego Sujo. O Padre Antônio Dias Gouveia instigou os fazendeiros das redondezas a levarem a diante o objetivo dos doadores (IBGE, 1958), e então foi erguida a capela de São José do Tijuco (atual Catedral de São José) (figura 4) feita de pau-a-pique, coberta por folhas de buriti e tendo ao seu lado o primeiro cemitério considerado chão sagrado (CHAVES, 2016).

Em seguida, por volta de 1832, (CHAVES, 2016) aponta que se deu início ao processo de aglomeração urbana:

[...] com a construção de moradias e casas de comércio - dando limiar ao pequeno Povoado de São José do Tijuco (1832), do qual se originou a cidade de Ituiutaba (MG). Destarte, a capela constituía-se o elemento central do povoado, atendia à sociedade local e a circunvizinhança rural para as missas, os casamentos e os batizados, ofícios da religião oficial do Brasil Império - o catolicismo. São inegáveis os esforços e interesses dos religiosos na ação social e política no processo de expansão de Ituiutaba (MG), mesmo que indiretamente. Em toda a documentação consultada, notou-se que a Instituição Religiosa e seus membros expandiram suas ações para além da evangelização e investiram seus esforços na construção e manutenção da capela de São José do Tijuco e do cemitério (1832); do primeiro sistema de abastecimento de água (1875); da edificação de escolas e da criação de associações esportivas e culturais, a título de exemplo, cita-se a “Associação Esportiva Ituiutabana” (1940) e as Irmandades dos “Irmãos Pretos” de Nossa Senhora do Rosário (1866), de modo a evidenciar o papel do clero e da igreja na sociedade ituiutabana (CHAVES, 2016, p. 17-18).

Figura 4: Fotografia da Capela São José do Tijuco, registrada em meados de 1842



Fonte: MUNIZ, 2014, p. 30.

Em 1862 foi construída a Matriz, que foi reformada após a chegada do Padre Ângelo Tardio Bruno em 1882, o qual com sua vivência italiana e determinação romana o levou a reformar a matriz, inserindo duas torres à sua estrutura (figura 5), mantendo assim, a igreja na dianteira das atividades daquele núcleo de habitantes carentes de quase tudo (MUNIZ, 2014).

Figura 5: Igreja Matriz de São José, 1929



Fonte: MUNIZ, 2014, p. 31.

O distrito de São José do Tijuco (1839) foi criado com base na Lei Provincial n.º 138, de 03/04/1839 e pela Lei Estadual n.º 2, de 14/09/1891 até então subordinado ao município de Prata (IBGE). Com relação à atuação do poder público no vilarejo (MUNIZ, 2014) aponta que:

O lugarejo, longe dos centros mais desenvolvidos, foi se organizando entre um comando e outro, principalmente através daqueles que detinham o controle e manipulavam os interesses das elites locais. Assim, instalada a República, o Partido Republicano Mineiro passa ao comando municipal a partir de 1901. Eleito, Augusto Alves Vilella passa a atender na sede do município instalada em um antigo sobrado (MUNIZ, 2014, p. 32).

A Seção de posse de Augusto Vilella que ocorreu em 1902 foi marcada pela presença de membros do partido vitorioso, o Partido Republicano, marcado por diversos discursos, além de vários aplausos e gritos de viva por parte das pessoas presentes no auditório que estava lotado (CÂMARA MUNICIPAL).

O arraial se tornou município em 1901 (MUNIZ, 2014), sendo elevado à categoria de vila com a denominação de Vila Platina (figura 6), pela Lei Estadual n.º 319, de 16/09/1901, passando a ser desmembrado de Prata (IBGE).

Figura 6: Vista parcial da Vila Platina entre 1903-1904



Fonte: Chaves, 2016, p. 21.

O governador do estado de Minas Gerais, Delfino Moreira, concede à Vila Platina o nome de Ituiutaba através da Lei nº 663 de 18/09/1915, entretanto, a mudança de nome foi oficializada a partir do Decreto nº 4.759 de 25/04/1917 (CHAVES, 2016). Em relação à estrutura da cidade:

Nesse período, Ituiutaba (MG) já havia consolidado importantes obras em seu perímetro urbano, a saber: a) a construção do edifício da Câmara Municipal (1901); b) o serviço de água canalizada para consumo da população (1904); c) o serviço de iluminação pública, pelo sistema de lampião a gás acetileno (1905); d) a edição do primeiro jornal impresso Vila Platina (1907); e) a instalação do Grupo Escolar Vila Platina (1910); f) a inauguração do Cine Santo Antônio (1912) e g) a instalação da primeira linha telefônica (1913) entre a fazenda do Salto, rio da Prata, e a residência do Sr. Joaquim Teodoro de Carvalho (CHAVES, 2016. p. 21).

Por volta do ano 1940 a produção agropecuária se consolidou como atividade responsável pela dinamização econômica de Ituiutaba, já que os excedentes de capital oriundos da comercialização da produção não eram investidos somente no campo, mas também na cidade, principalmente na estrutura comercial e de serviços voltados para o atendimento das demandas agrícolas (OLIVEIRA, 2013).

A produção de arroz foi muito importante para o crescimento populacional e para a configuração da cidade de Ituiutaba nas décadas de 1940-1950, neste sentido, (OLIVEIRA, 2013) salienta que:

A ampliação do mercado consumidor, com a chegada dos migrantes, e o aumento de capital disponível para investimentos na cidade, devido aos excedentes de arroz, possibilitaram o surgimento de uma estrutura comercial mais complexa em Ituiutaba (MG), que passou a contar com mercearias, farmácias, escolas de ensino técnico, escolas privadas, profissionais liberais (advogados, agrônomos, engenheiros, profissionais da saúde), lojas de roupas e calçados, oficinas e lojas de

peças para máquinas e veículos, instituições de crédito, lojas de eletrodomésticos, lojas de moveis, prestação de serviços, além dos estabelecimentos de produtos agropecuários. Também foram instaladas e/ou ampliadas infraestruturas básicas (água, esgoto, pavimentação de vias e calçadas, energia elétrica, iluminação e telefonia pública) e construídos prédios públicos, pista de aviação, escolas, praças e quadras de esportes (OLIVEIRA, 2013, p. 231).

A transformação urbana de Ituiutaba também foi potencializada com a abertura de rodovias que ligam a cidade a outras localidades do Triângulo Mineiro, visto que agilizou o acesso a outros mercados, tanto para aqueles que passaram a consumir na cidade, quanto para os compradores da produção agropecuária municipal (OLIVEIRA, 2013).

Em relação aos aspectos populacionais de Ituiutaba em 1950, (COSTA e MARTINS, 2011) apontam que:

[...] na década de 1950, Ituiutaba possuía a maior parte da sua população residente em área rural, porém, a partir da década de 1970, estes dados se invertem, o que evidencia maior número de pessoas vivendo na área urbana do Município, culminando com projetos governamentais desenvolvidos para a área do Cerrado, que desenvolveram o campo (Grande propriedades) fazendo com que a população do campo visse para a cidade (Êxodo Rural) devido à mecanização do meio rural. Essas pessoas recém saídas do campo foram para as áreas urbanas e aumentaram, assim, a quantidade da população urbana. Nos dias, atuais, mais de 90% da população de Ituiutaba vive na área urbana (COSTA e MARTINS, 2001, p. 365).

Este período compreendido entre 1975 e 1985 ficou marcado, pois o município de Ituiutaba e sua Microrregião, composta pelos municípios de Santa Vitória (1948), Capinópolis (1953), Cachoeira Dourada (1962), Guarinhata (1962) e Ipiacu (1962), passaram pelas principais transformações econômicas oriundas da modernização agrícola, uma vez que a partir da década de 1970 se iniciaram os investimentos governamentais nas áreas do cerrado mineiro (OLIVEIRA, 2013).

A diminuição da população residente na área rural do município de Ituiutaba e, conseqüentemente, o aumento da população urbana pode ser visualizado a partir dos dados apresentados pelo quadro 2 abaixo.

Quadro 2: População do município de Ituiutaba entre 1950 e 2010

Ano	População Urbana	População Rural	Total
1950	10.113	43.127	53.240

1960	30.698	37.520	68.218
1970	46.784	17.744	64.528
1980	65.153	9.094	74.247
1991	78.205	6.372	84.577
2000	83.853	5.238	89.091
2007	88.132	4.595	92.727
2010	-	-	97.171

Fonte: Costa e Martins, 2011. Adaptado por: ALVES, J. F. C.

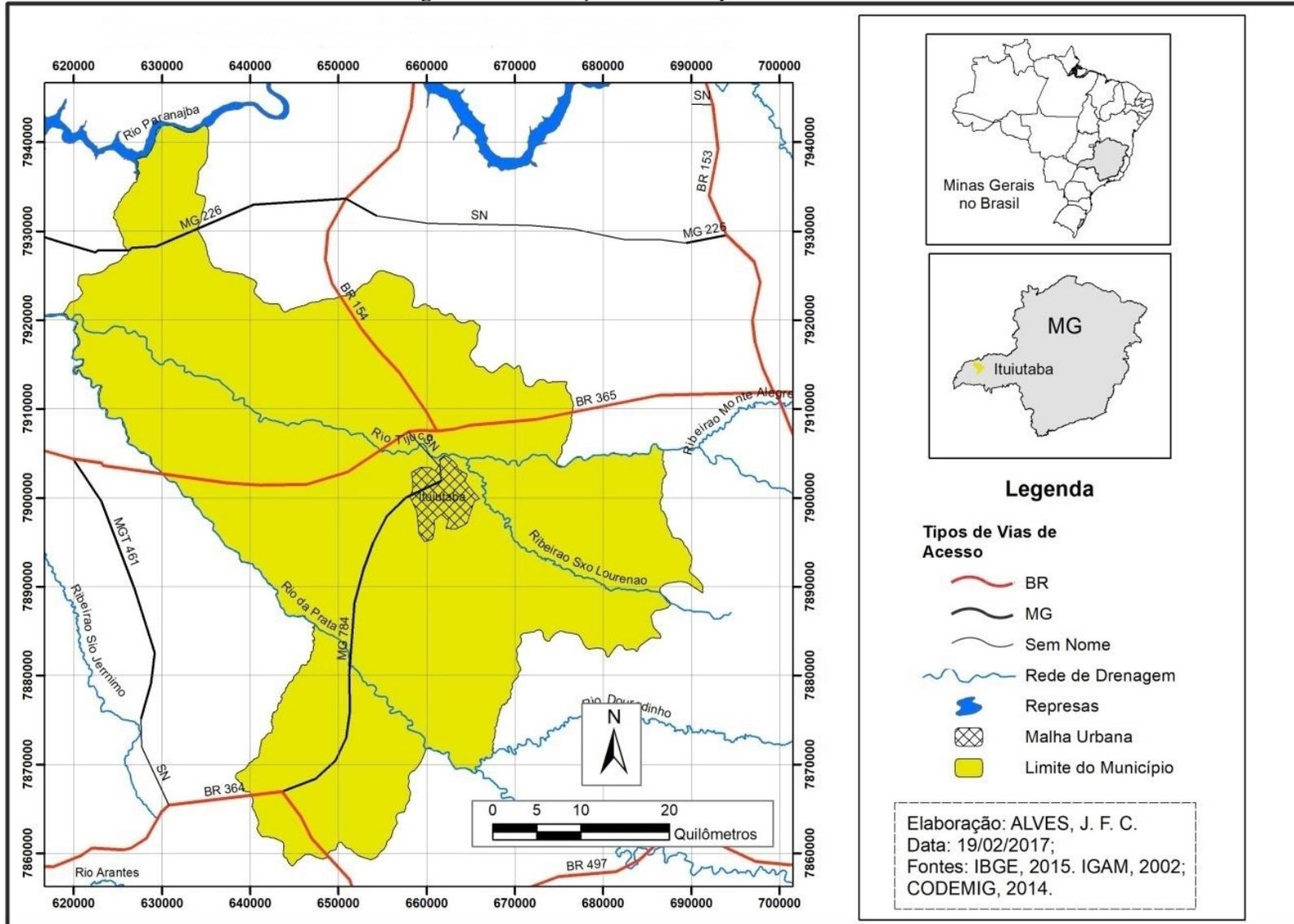
Como demonstrado no quadro acima a população do município de Ituiutaba diminuiu no período correspondente aos anos 1960 a 1970, já que neste período os municípios de Cachoeira Dourada (1962), Guarinhatã (1962) e Ipiaçú (1962) se emanciparam, diminuindo a área e a população do município de Ituiutaba. A relação da população urbana e rural referente ao ano de 2010 não está disponível no site do IBGE.

O aumento da população urbana resultou na expansão desarranjada do sítio urbano do município, que passou por uma série de mudanças e por uma utilização desordenada dos recursos naturais, exemplos disso foram a extração de rochas basáltica utilizadas na construção civil e a exploração de argila, que ocorreu tanto na área rural como na área urbana, uma vez que, este material era destinado a produção de telhas e tijolos, atividade significativa na cidade nas décadas de 1980 e 1990 (COSTA e MARTINS, 2011).

Atualmente a área do município de Ituiutaba está localizada na porção oeste da Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, especificamente na microrregião de Ituiutaba (delimitada pelo IBGE em 1990). O município se encontra situado entre os paralelos 19°22' e 19°35' de latitude Sul e os meridianos 49°10' e 49°52' a Oeste de Greenwich (figura 7). Segundo dados do IBGE a população absoluta de Ituiutaba no ano de 2010 era de 97.171 habitantes, e estima-se que a atual população do município é de 103.945 habitantes (IBGE, 2017), cuja área territorial totaliza 2.598,046 km² com uma densidade demográfica de 37,4 habitantes por km².

A microrregião de Ituiutaba é composta pelos municípios de Ituiutaba (1901), Santa Vitória (1948), Capinópolis (1953), Cachoeira Dourada (1962), Guarinhatã (1962) e Ipiaçú (1962), estes municípios eram, outrora, distritos de Ituiutaba, e formam se emancipando com o decorrer do tempo.

Figura 7: Localização do Município de Ituiutaba/MG



O PIB (Produto Interno Bruto) municipal é de 26.181,24 reais (dado de 2014) e o índice de Desenvolvimento Humano é de 0,739. Dados de 2010 do Instituto apontam que o município possui 91.7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização, 94.3% das residências possuem esgotamento sanitário adequado e 28,7% das vias públicas urbanas apresentam urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2017).

2.2. Município de Ituiutaba - aspectos físicos

Para uma melhor compreensão da área de estudo foi necessário realizar uma caracterização física, com o intuito de compreender o conjunto de aspectos físicos atuantes no município e em suas adjacências.

2.2.1. Aspectos Geológicos

A Município de Ituiutaba pertence à morfoestrutura da bacia sedimentar do Paraná, que é uma ampla região sedimentar do continente sul americano que totaliza uma área de aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros quadrados, compreendendo um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno de 7 mil metros. A área inclui porções territoriais do Brasil meridional, uma vez que o flanco leste da bacia é compreendido pelo trecho entre o Sudeste brasileiro e o Uruguai, sendo profundamente modelado pela erosão em função do soerguimento crustal associado ao *rifte* do Atlântico Sul (MILANI et al., 2007).

Toda a porção ocidental do Triângulo Mineiro é inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando as rochas do Grupo Bauru, como as formações Uberaba, Marília e Adamantina, sotopostas às rochas basálticas da formação Serra Geral do Grupo São Bento. Acima das rochas do Grupo Bauru, encontram-se os Sedimentos Cenozóicos inconsolidados, formando os terrenos de maiores altitudes (ROCHA, 2001).

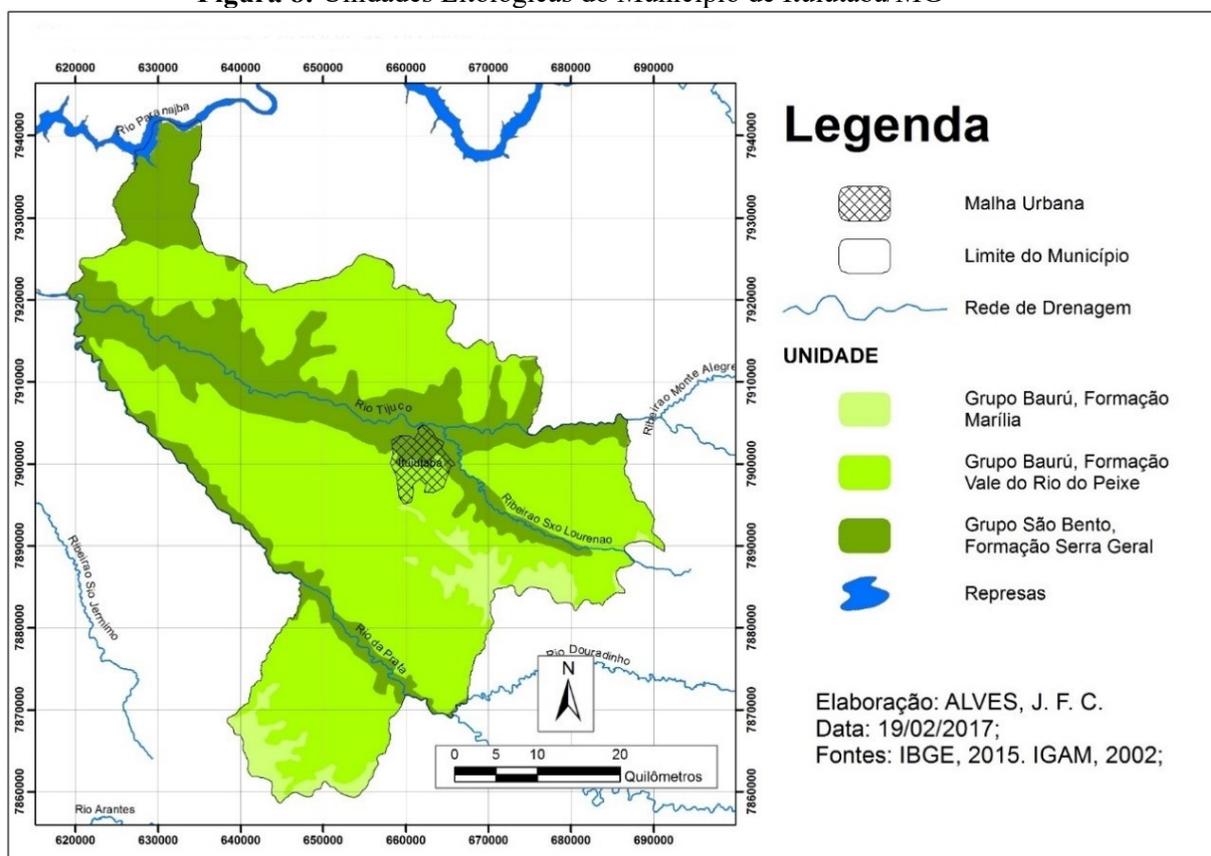
Em Ituiutaba a Bacia Sedimentar do Paraná é representada por rochas dos grupos Bauru e Serra Geral, em relação à localidade das formações rochosas do município (COSTA e MARTINS, 2011) enfatizam que:

No município de Ituiutaba, as rochas da Formação Serra Geral afloram ao longo dos vales dos Rios Tijuco e São Lourenço, e dos córregos São José e Pirapitinga (localizados na área urbana), sendo que a exposição dessa camada é o resultado de processo erosivo que atua nas sequências subjacentes. Os arenitos do Grupo Bauru ocupam as áreas superiores a 570m de altitude, localizando-se nas porções sul e sudeste da área urbana, diretamente assentada sobre o basalto da Formação Serra Geral (COSTA e MARTINS, 2011, p. 367).

O mapa abaixo (figura 8) com base em dados vetoriais com a escala de 1/250.000 espacializa 3 tipos de formações, sendo estas: Formação Marília, Vale do Rio do Peixe e Serra Geral.

A Formação Vale do Rio do Peixe é constituída por arenito finos a muito finos e siltitos intercalados, de cores rósea a castanha. Dispõe-se normalmente em estratos tabulares e lenticulares, maciços ou de acarnamento plano-paralelo grosseiro, alternados com unidades com estratificação cruzada de médio a pequeno porte. A Formação Marília é composta por arenitos quartzosos de aspecto maciço, com intercalações subordinadas de conglomerados nas zonas de bordo da bacia, textural e mineralogicamente imaturos (FERNANDES, 1998).

Figura 8: Unidades Litológicas do Município de Ituiutaba/MG



Analisando a figura 8 é possível observar o afloramento de rochas da Formação Serra Geral às margens dos cursos d'água presentes no mapa, demonstrando a capacidade erosiva dos mesmos, uma vez que, foram capazes de remover as camadas de rochas do Grupo Bauru representado pelas Formações Marília e Vale do Rio do Peixe, que corresponde a antiga Formação Adamantina.

2.2.2. Aspectos Geomorfológicos

Nessa perspectiva (AB'SABER, 1981) aponta que a região do Triângulo Mineiro faz parte do conjunto geomorfológico denominado Chapadões Tropicais do Brasil Central o qual constitui a subunidade Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná. Assim, o relevo regional é resultado da evolução da Bacia do Paraná, mostrando-se relativamente homogêneo, cuja morfologia encontra-se caracterizada por chapadas (COSTA e MARTINS, 2011).

Segundo (BACCARO, 1990) há uma diversificação de compartimentos geomorfológicos no Triângulo Mineiro que são herança das ações morfogenéticas do Terciário (apontado atualmente pela literatura como Paleógeno) e Quaternário havendo uma alternância entre um clima úmido e um seco que favoreceu o rebaixamento generalizado do relevo, resultando na formação das formas denominadas mesas e tabuleiros. O relevo regional, através de alterações climáticas e implicações tectônicas, sofreu extenso processo de pediplanação, laterização e dissecação, no decorrer desses períodos (MARTINS e COSTA, 2014).

A presença de morros testemunhos ou residuais, popularmente conhecidos como “Serrinhas” pelos moradores da região, é comum tanto no Triângulo, quanto no município de Ituiutaba. Muitas das vezes os testemunhos, resistem aos processos erosionais por causa da presença de lateritas próximas ao seu topo que formam uma capa contínua em alguns locais e constituem concreções no solo, preservando assim sua superfície (DEL GROSSI, 1991).

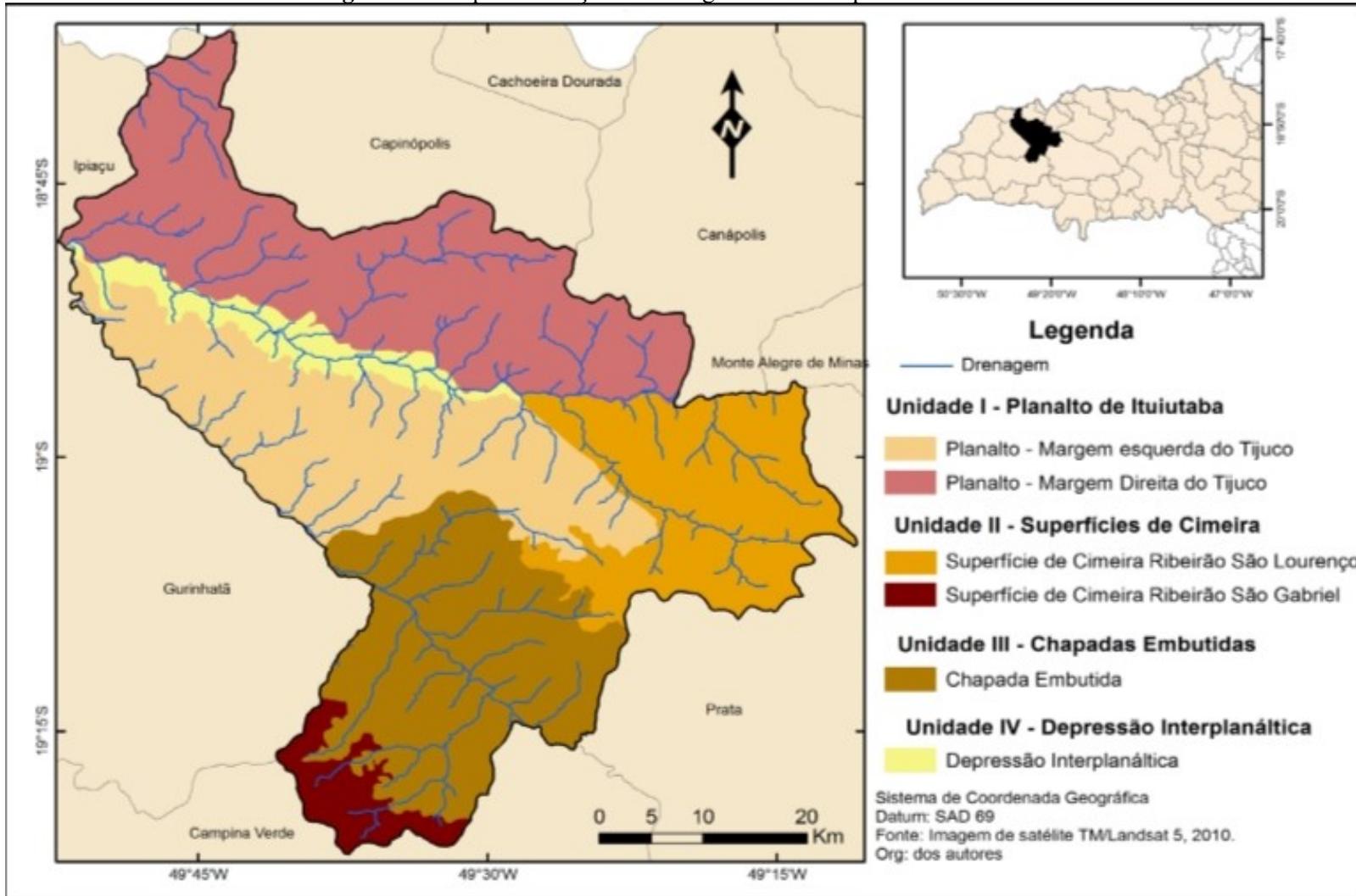
Parte do município de Ituiutaba, encontra-se em ambiente de relevo mediamente dissecado com formas convexas e vertentes entre 3° e 15° de declividade e as porções mais elevadas são representadas por áreas com relevos residuais (BACCARO, 1991).

Nesse sentido (SILVA e PEDRO MIYAZAKI, 2015) nos chamam a atenção para algumas características do relevo de Ituiutaba que:

[...] possui duas principais formas de relevo, a primeira do tipo tabuliforme caracterizado por uma sequência de camadas sedimentares horizontais, que podem ou não estar associadas a derrames basálticos, possuindo um formato de mesa, com topo plano e vertentes íngremes; e a segunda refere-se as colinas com topos amplos e suavemente ondulados, além de vertentes com comprimento de rampa alongado e suave (SILVA; PEDRO MIYAZAKI, 2015, p. 6).

Nos estudos sobre o município de Ituiutaba (MARTINS e COSTA, 2014) apresentaram a compartimentação morfológica do município (figura 9). O relevo do município foi dividido pelos autores em unidades e subunidades. A unidade Planalto de Ituiutaba é dividida nas subunidades Planalto margem direita do Tijuco (possui em sua área os afluentes do rio Tijuco) e Planalto da margem esquerda do Tijuco (possui os afluentes dos rios Tijuco e Prata em sua área). Além dessas subunidades, também é apresentada a Superfície de Cimera do Ribeirão São Lourenço e a Superfície de Cimera do ribeirão São Gabriel que são subunidades presentes na unidade de Cimera, por fim, também são demonstradas as unidades de Chapadas Embutidas e Depressão Interplanática (MARTINS e COSTA, 2014).

Figura 9: Compartimentação Morfológica do Município de Ituiutaba/MG



Fonte: Modificado de Martins e Costa (2014)

A compartimentação do relevo regional influi na variação das médias anuais de precipitações, que são determinadas pela influência das elevações na área, que quando se opõem frontalmente à direção da corrente de ar produzem maior volume de precipitações, em contrapartida, o lado oposto tende a uma menor quantidade de chuva (COSTA e MARTINS, 2011). Neste sentido, havendo a concentração d'água proveniente das precipitações em determinadas áreas, conseqüentemente haverá uma maior concentração do escoamento superficial, potencializando a ação erosiva em determinados locais.

2.2.3. Aspectos Pedológicos

O solo é um dos recursos naturais mais importantes do nosso planeta, pois, grande parte dos nossos alimentos, direta ou indiretamente, provém dos campos de cultivo e de pastagens, além disso, ele recebe água das chuvas que depois emerge nas nascentes e mananciais, e sustenta a biodiversidade das florestas, campos e cerrados (LEPSH, 2010).

Segundo (GUERRA, 1993, p. 397) o solo é “a camada superficial de terra arável possuidora de vida microbiana. Algumas vezes o solo é espesso, outras vezes pode ser reduzido a uma delgada película e deixar de existir [...]”. De acordo com Lepsh (LEPSH, 2010) solo pode ter mais de uma definição:

Para alguns, solo é sinônimo de qualquer parte da superfície terrestre e mesmo de outros planetas [...]. Geólogos podem entendê-lo como parte de uma sequência de eventos geológicos do chamado “ciclo geológico”. Para o engenheiro de minas, ele é mais um material solto que cobre os minerais e que deve ser removido. [...] O pedólogo examina o solo com atenções diferentes porque o vê como um objeto completo de estudos básicos, aplicados, e usa métodos científicos. Para ele, solo é a coleção de corpos naturais dinâmicos, que contém matéria viva, e resulta da ação do clima e dos organismos sobre um material de origem, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciado pelo tipo de relevo (LEPESH, 2010, p. 19).

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) foi desenvolvido com base em dados extraídos dos levantamentos exploratórios e de reconhecimento realizados nos últimos 60 anos em todos os estados brasileiros. A primeira versão oficial do SiBCS foi apresentada pela EMBRAPA em 1999, sendo constantemente

revisada e aperfeiçoada (LEPSH, 2010). Atualmente o SiBCS classifica 13 classes de solos em território brasileiro, sendo estes: Neossolo, Vertissolo, Cambissolo, Chernossolo, Luvisolo, Argissolo, Nitossolo, Latossolo, Espadossolo, Planossolo, Plintossolo, Glissolo e Organossolo (EMBRAPA, 2006).

O SiBCS é hierárquico e multicategórico, o nível hierárquico mais elevado é o das ordens que são divididas em subordens que, sucessivamente, comportam os grandes grupos e os subgrupos. Todas as classes de solos são diferenciadas pela presença ou ausência de horizontes diagnósticos bem definidos, além de tributos diagnósticos como a cor, teores de óxidos de ferro, saturação por bases, atividades das argilas, dentre outros (figura 10) que também são considerados (LEPSH, 2010).

Figura 10: Tabela demonstrando as 13 ordens segundo a nova classificação brasileira de solos, seus horizontes diagnósticos, principais características diagnósticas e terminologia dos equivalentes mais comuns usados em classificações anteriores da EMBRAPA

Ordens (Sistema atual)	% da área total	Horizontes diagnósticos e outras características	Principais equivalentes (Sistemas anteriores)
<i>Neossolo</i>	14	Sem horizonte B diagnóstico (solos jovens ou neoformados)	Litossolos, Regossolos, Solos Aluviais
<i>Vertissolo</i>	2	Horizonte vértico, com mais de 30% de argila no A e com fendas de expansão	Vertissolos, Grumossolos
<i>Cambissolo</i>	3	B incipiente, sem A chernozêmico (exceto se Tb*)	Cambissolos
<i>Chernossolo</i>	<1	A chernozêmico e B incipiente, textural ou nítrico (com argilas Ta** e eutrófico)	Brunizems
<i>Luvisolo</i>	3	B textural rico em cátions básicos trocáveis e Ta**	Brunos não Cálcicos, Podzólicos eutróficos Ta
<i>Argissolo</i>	20	B textural e Tb*	Podzólicos (Vermelho-Amarelos e Vermelhos-Escuros) Tb*
<i>Nitossolo</i>	2	B nítrico e Tb*	Terras roxas e Terras Brunas Estruturadas
<i>Latossolo</i>	39	B latossólico imediatamente abaixo do horizonte A	Latossolo
<i>Espadossolo</i>	2	B espódico abaixo de horizonte A e E	Podzóis e Podzóis Hidromórficos
<i>Planossolo</i>	3	B plânico abaixo de horizonte E e A	Planossolos, Solonetz-Solodizados
<i>Plintossolo</i>	6	Com horizonte plíntico, petroplíntico e/ou litoplíntico	Lateritas Hidromórficas, Solos Concrecionários
<i>Glissolo</i>	3	Com horizonte glei dentro dos 50 cm da superfície	Gleis pouco Húmicos e Húmicos, Hidromórficos Cinzentos
<i>Organossolo</i>	<1	Com horizonte hístico de mais de 40 cm (exceto se diretamente sobre rocha)	Solos Orgânicos, Solos Turfosos (diversos)

Fonte: LEPSH, 2010, p. 95.

De acordo com o (PROJETO RADAMBRASIL, 1983) na região do Triângulo Mineiro estão presentes os seguintes tipos de solos: Latossolo Vermelho-Escuro álico e distrófico; Latossolo Vermelho-Amarelo álico e distrófico; Latossolo Roxo distrófico e eutrófico; Terra Roxa Estruturada eutrófica; Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico; Areia Quartzosa álica; Cambissolo álico e distrófico; e Gleí Húmico e pouco Húmico álico e distrófico.

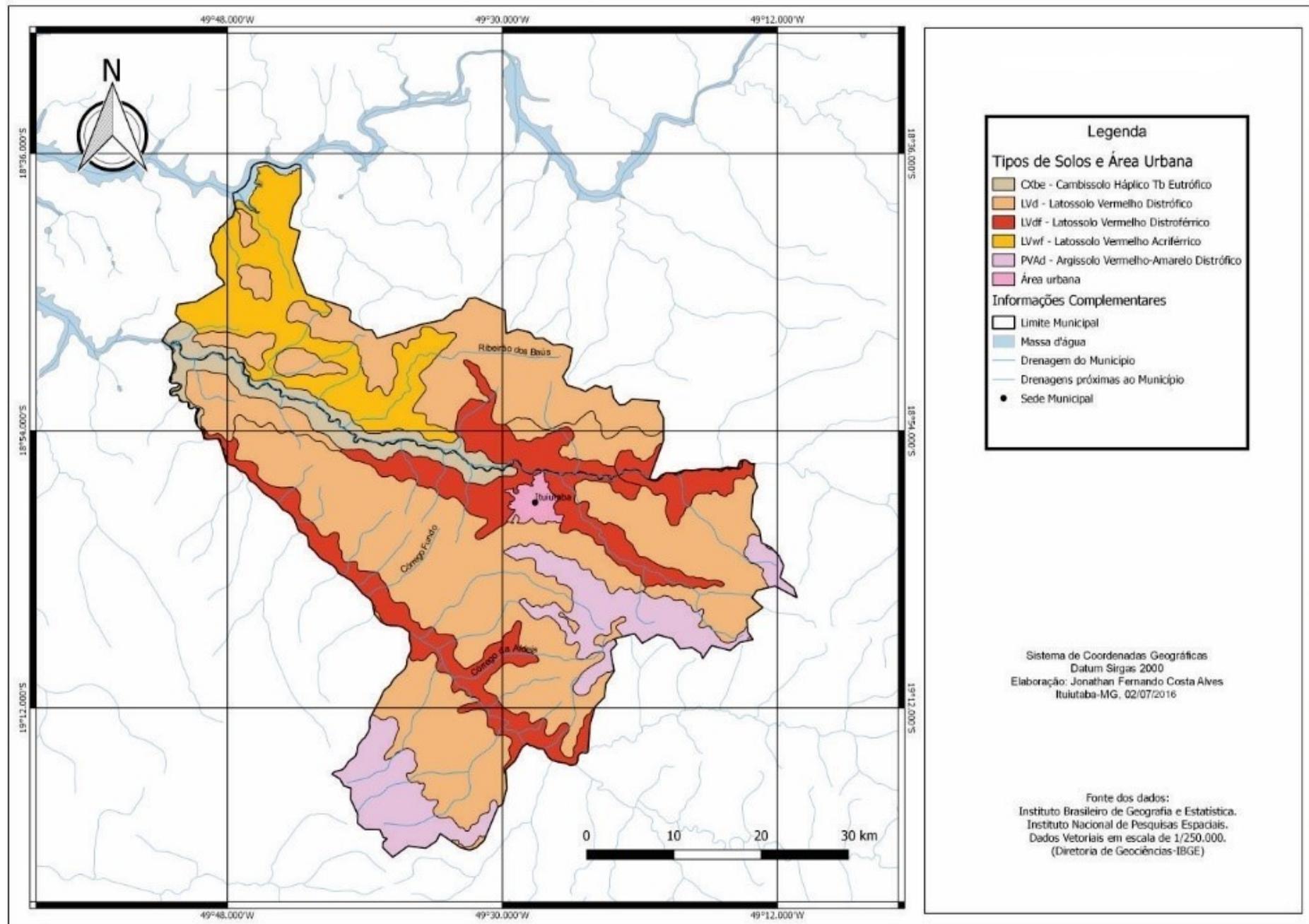
A partir da análise do mapa do estado de Minas Gerais em escala 1:650.000, (BRAGHIROLI, 2017) identificou no Pontal do Triângulo Mineiro a existência de 4 classes de solos na região, sendo os Latossolos vermelho, Argissolo vermelho-amarelo,

Neossolos Quartzarênicos e Cambissolos, prevalecendo os Latossolos vermelho. No município de Ituiutaba/MG (MARTINS e COSTA, 2014) identificaram e espacializaram, conforme o mapa geomorfológico do município, 5 tipos de solos, sendo eles: Gleissolo Melânico, Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico, Argissolo vermelho-amarelo e Nitossolo Vermelho . Os autores justificam a presença destes materiais inconsolidados da seguinte forma:

Os Argissolos aparecem basicamente nas Superfícies de Cimeira e são justificados por serem os locais mais elevados dentro do município, favorecendo a migração de argila dos horizontes superiores para o horizonte B. Enquanto os Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos estão presentes nas áreas mais rebaixadas da paisagem, onde ocorre o afloramento de basalto próximo aos cursos d'água principais. O Latossolo abrange todos os subcompartimentos da Unidade dos Planaltos, parte da Superfície de Cimeira, Depressão e Chapadas Embutidas. O Gleissolo Melânico está em uma área onde há rede de drenagem organizada e conectada, fato este que favorece sua formação (MARTINS e COSTA, 2014, p. 325-326).

Entretanto, utilizando a base de dados vetoriais com escala de 1/250.000 obtidos no site Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística foi possível obter uma espacialização diferente da proposta por (MARTINS e COSTA, 2014) em relação aos tipos de solos presentes no município, essa diferença pode estar associada a uma base de dados e/ou escalas diferentes. O mapa elaborado demonstra 5 tipos diferentes de solos no território do Município de Ituiutaba, sendo estes de ordem dos Cambissolos, Latossolos e Argissolos (figura 11).

Figura 11: Solos presentes no município de Ituiutaba



Com base nos tipos de solo apresentados pelo mapa acima foi feito o quadro abaixo (quadro 3), elaborado com base nos parâmetros propostos pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, demonstrando as ordens, subordens e grandes grupos dos solos presentes no mapa.

Quadro 3: Características dos solos

ORDEM	SUBORDEM	GRANDES GRUPOS
<p>Latossólo</p> <p>Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.</p>	<p>Vermelho</p> <p>Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>	<p>Distrófico</p> <p>Solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>
		<p>Distroférico</p> <p>Solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$) e teores de Fe2O3 (pelo H2SO4) de 180g/kg a <360g/kg na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>
		<p>Acriférico</p> <p>Solos com caráter ácido dentro de 150cm da superfície do solo e teores de Fe2O3 (pelo H2SO4) de 180g/kg a <360g/kg na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>
<p>Cambissolo</p> <p>Solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petroplintita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente.</p>	<p>Háplico</p> <p>Não se enquadra nas classes: húmico e Flúvico</p>	<p>Tb Eutrófico</p> <p>Solos com argila de atividade baixa e saturação por bases alta ($V \geq 50\%$) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>
<p>Argissolo</p> <p>Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e</p>	<p>Vermelho Amarelo</p> <p>solos de cores vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas que não se enquadram nas classes</p>	<p>Distrófico</p> <p>Solos distróficos (saturação por bases $< 50\%$) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).</p>

satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos: a) Horizonte plântico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolo; b) Horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para Gleissolo.	anteriores: Bruno-acinzentado, Acinzentado, Amarelo, Vermelho.	
---	--	--

Fonte: EMBRAPA, 1996. Elaborado por Jonathan F. Costa Alves

O nível de erodibilidade dos solos apresentam grande variedade espacial e temporal, uma vez que, a diversidade climática influi no potencial erosivo das chuvas, e a variabilidade dos solos tem influência em suas susceptibilidades à erosão (BERTOL et al., 2002).

Com relação ao nível de erodibilidade a presença de Argissolos sobre arenitos das Formações Adamantina e Marília, apresentam baixo gradiente textural com transição entre os horizontes, plana e gradual, estrutura em blocos com grau média moderada a fraca friável a muita friável, obtendo condições favoráveis ao ravinamento. Desta forma, o gradiente textural do Argissolo facilita o fluxo paralelo ao caimento das encostas, e incrementando a erosão laminar (ARRAES et al., 2010).

Em áreas onde ocorrem o Latossolo de textura média são observados altos valores de erodibilidade, por mais que estes solos possuam uma tendência à rápida infiltração das águas da chuva devido a sua alta permeabilidade e a homogeneidade textural, sendo pouco favoráveis a concentração de água por escoamento superficial, entretanto, em condições de ocupação inadequada resultando em concentração do escoamento superficial de água da chuva esses solos se tornam susceptíveis ao revinamento e rápido aprofundamento erosivo, podendo levar ao desenvolvimento de voçorocas de grande porte por serem solos bastante profundos (ARRAES et al., 2010).

Os Cambissolos são solos em início de formação, seus perfis mais típicos ocorrem em áreas de relevo acidentado, sendo pouco profundos (raramente com mais de 1m. de espessura), com argilas de atividades média a alta, discreta variação de textura, com quantidades relativamente elevadas de materiais primários susceptíveis ao intemperismo e alguns apresentam fragmentos de rocha em sua composição. Grande parte dos Cambissolos está sob vegetação natural, em áreas de difícil acesso e manejo (LEPESH, 2010).

A pouca espessura desses solos, a pedregosidade e sua ocorrência em áreas de relevo acidentado, fazem com que esses solos sejam restritos às práticas de agricultura,

neste sentido, suas características não dispersam tanto interesse na ocorrência de atividades humanas sob suas áreas, conservando-os de certa forma, entretanto, quando mal utilizados, sua ocorrência em relevos acidentados pode ser um fator que eleva ainda mais suas taxas de erodibilidade, uma vez que a retirada de vegetação nessas áreas desprotege esses solos, aumentando assim a capacidade erosiva do escoamento superficial, que em áreas de relevo acidentado é ainda mais rápido.

2.2.4. Aspectos Climáticos

Segundo a Organização Mundial de Meteorologia – OMM (OMM apud MENDES e QUEIROZ, 2011, p. 334) “Clima é o estado médio da atmosfera caracterizado pela temperatura, umidade, vento, chuva, pressão, radiação solar, dentre outros, em um período de no mínimo trinta anos de observação”.

A dinâmica atmosférica do município de Ituiutaba está sobre controle dos sistemas de circulação intertropicais que ocasionam um clima tropical alternadamente seco e úmido. Dependendo da época do ano, o avanço de determinadas massas de ar sobre a região é responsável pelas alterações da temperatura e da umidade, desencadeando duas situações climáticas nitidamente diferentes, contendo um período seco, que se estende de abril a setembro (representando 10% do total de chuvas), e um outro período úmido e chuvoso, que se estende do mês de outubro ao mês de março (representando 90% do total pluviométrico) (COSTA e MARTINS, 2011).

A concentração das precipitações nos semestres quente e no período de seca concentrado na estação fria demonstra as características próprias dos climas tropicais em praticamente toda a região da bacia do Rio Tijuco (SANTOS e BACCARO, 2003).

Em relação às massas de ar que atuam no município de Ituiutaba, as condições de tempo e clima estão sob o controle dos sistemas intertropicais e polares, sendo eles:

- Massa Equatorial Continental (MEC): originária da porção noroeste da Amazônia, possui a característica de ser quente e úmida. No verão, recobre grande parte do território brasileiro, produzindo chuvas intensas.
- Massa Tropical Continental (MTC): originária da Depressão do Chaco, caracteriza-se como quente e seca. Essa massa de ar só atua durante o verão, potencializando os sistemas produtores de chuvas tropicais e polares.
- Massa Tropical Atlântica (MTA): originária do Atlântico sul, próximo ao Trópico de Capricórnio, no anticiclone de Santa Helena, configura-se por quente e úmida. No interior do Brasil, é denominada

de Massa Tropical Atlântica Continentalizada (MTAc), responsável por temperaturas elevadas e tempo de sua atuação.

- Massa Polar Atlântica (MPA): originária da Patagônia (Argentina), distingue-se por ser fria e seca. Atua durante o ano todo no Brasil, produzindo chuvas frontais no verão e tempo frio e seco no inverno (MENDES apud MENDES e QUEIROZ, 2011, p. 336).

A interação entre as dinâmicas das massas de ar (aporte de matéria e energia) e os fatores climáticos locais, tais como: a continentalidade, a latitude, a altitude e o relevo, determinam o clima do município de Ituiutaba, uma vez que, os registros dos elementos climáticos são resultados da interação entre as dinâmicas e os fatores mencionados acima (MENDES e QUEIROZ, 2011).

Alguns elementos climáticos são fundamentais para o entendimento do clima em determinada localidade, neste sentido, foi elaborado o quadro 4 com base nas pesquisas de (MENDES e QUEIROZ, 2011) que elaboraram um apanhado de dados sobre as características climáticas do município de Ituiutaba.

Quadro 4: Elementos climáticos sobre o município de Ituiutaba

ELEMENTO Dados do período de 1987 a 2009	CARACTERÍSTICA DO MUNICÍPIO
Temperatura	Médias mais baixas nos meses de junho e julho 20,1°C e 20,7°C. Médias mais altas no mês de outubro com 26,7°C.
Precipitações	Média pluviométrica anual de 1432 mm. Onde 1222 mm (85%) concentrados no primeiro e último semestres do ano e no outro extremo estão os meses de abril a setembro totalizando 210,8 mm (15%) do total.
Umidade Relativa do ar	Maiores índices no período chuvoso que se estende do mês de novembro ao mês de abril com umidade relativa média superior a 77%, em contraste o mês de agosto com umidade relativa inferior a 55%.
Evaporação	Os maiores índices ocorrem no final do período seco, com picos de 217 a 219 mm nos meses de agosto e setembro. Já o menor índice ocorre no mês de fevereiro, atingindo 92 mm. Diferença relacionada ao fato de a atmosfera na região registrar elevados teores de vapor durante o período chuvoso e baixos teores durante o período de estiagem.
Insolação	Maior média de número de horas de insolação foram dos meses de julho e agosto 236 e 237 horas respectivamente. Fevereiro com 156 horas o mês com menor número.
Balanco Hídrico	Os maiores excedentes hídricos ocorrem de janeiro a março, superando 50 mm, em janeiro o excedente atinge

	valores de 150 mm. A partir do mês de abril o registro de retirada de água do solo é maior que a reposição, iniciando a ocorrência do déficit hídrico, com pico em agosto, superando 55 mm.
--	---

Fonte: Mendes e Queiroz, 2011. Elaborado por Jonathan F. C. ALVES

O clima de Ituiutaba é classificado por (KÖPPEN apud COSTA e MARTINS, 2011) como AW, megatérmico: tropical, contendo um verão chuvoso que se estende entre os meses de Outubro a Abril e um Inverno seco que compreende aos meses de Maio à Setembro, já as temperaturas oscilam entre 14 °C (Comum no mês de Junho) a 31° (mês de Dezembro).

As condições climáticas do município provocam um maior ressecamento, desagregação e diminuição da coesão aparente do solo favorecendo a ocorrência de processos erosivos, principalmente nos meses chuvosos e quentes, neste sentido, as primeiras chuvas, com certeza, terão impactos maiores, principalmente em áreas desmatadas (COSTA e MARTINS, 2011).

2.2.5 Aspectos Vegetacionais

O município de Ituiutaba está inserido no Domínio Natural dos Cerrados, bioma localizado no Brasil Central que ocupa cerca de 2 milhões de km², equivalendo a 22% do território brasileiro. A vegetação característica desse domínio dos Cerrados apresenta-se bastante diversificada, nesta perspectiva, os aspectos físicos e naturais, além dos fatores abióticos, como a topografia, geomorfologia, características físicas e química do solo, disponibilidade de água e fatores relacionados a atividades antrópicas como a extração de madeira, queimadas e pastoreio intensivo vão condicionar as diversidades fitofisionômicas do Cerrado (SANTOS e BACCARO, 2003).

O Cerrado *strictu sensu* era a forma mais extensa do Bioma que ocupava 65% do total de sua área geográfica, enquanto Cerradão abrangia apenas cerca de 1% no restante de sua área original. A variação mais abrangente é caracterizada pela composição savânica com árvores baixas e esparsas e estrato herbáceo-graminoso presente, já o cerradão é uma formação florestal com árvores mais altas formando dossel arbóreo contínuo e com estrato herbáceo e graminoso ausente ou pouco frequente (JUNIOR e HARIDASAN, 2005).

O Município de Ituiutaba possui, em quase toda sua totalidade, o Cerrado *strictu sensu* (referente apenas às formações savânicas), nas áreas mais baixas, é comum encontrar as veredas que são caracterizadas por solos mal drenados e o acúmulo de águas, formando as nascentes das áreas de cerrados, já nas partes mais altas com solos desenvolvidos existe a presença do Cerradão, que foi destruído em grande parte devido ao avanço agropecuário em suas áreas (COSTA, 2011).

No Município de Ituiutaba a cobertura vegetal nativa é condicionada à presença de duas estações definidas, a disponibilidade hídrica, as características topográficas e os tipos de solos presentes no município. Dessa maneira (MENDES e QUEIROZ, 2001) caracterizam a vegetação do município da seguinte forma:

Originalmente ela era composta por cerrado, apresentando características fisionômicas que englobavam, predominantemente, formações savânicas e florestais. As formações savânicas cobriam a maior parte do município, com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de um dossel contínuo. Estando originalmente concentradas, sobretudo, no interflúvio localizado entre os rios tijuco e da Prata, tiveram sua vegetação reduzida, primitivamente, a pequenos remanescentes, em função da necessidade do aproveitamento do solo dessas áreas para as atividades pecuárias. Cabe ainda destacar a ocorrência de extrato graminoso nas áreas de veredas associadas, neste caso, a ocorrência de solos hidromórficos. Quanto às formações florestais, elas estavam, no princípio, associados aos recursos d'água que drenam o município (com destaque para os rios Tijuco e da Prata) e nos interflúvios, em manchas de solos bem drenados e de maior fertilidade, com a denominação, nesse ambiente, de Mata Seca Decídua e Semidecídua e Cerradão (MENDES e QUEIROZ, 2011, p. 334-335).

Desde a construção da nova Capital (Brasília) o processo de ocupação do cerrado foi aumentando cada vez mais através de fortes inversões do capital e com a adoção de novas tecnologias de produção cujo auge ocorreu nas décadas de 1970 e 1980 com a Revolução Verde, gerando uma forte pressão sobre os solos e, conseqüentemente, o aumento de processos erosivos tanto laminares, quanto em formas lineares como ravinas e voçorocas (RODRIGUES, 2014).

No município de Ituiutaba o processo de ocupação da vegetação natural não foi diferente, isso pode ser visto através dos dados obtidos de (MARTINS e ROSENDO, 2013) que quantificaram a espacialidade das formas de uso e ocupação da terra no município (figura 12).

Figura 12: Tabela de uso da terra e cobertura vegetal do município de Ituiutaba-MG em agosto de 2011

Categorias	Área (ha)	%
Corpos d'água	2688.846	1,04
Vegetação Natural	70708.613	27,32
Reflorestamento	172.099	0,07
Agricultura	14427.927	5,57
Cana-de-açúcar	34012.395	13,14
Pastagem	134075.059	51,80
Área Urbana	2766.831	1,07
TOTAL	258851.771	100,00

Fonte: MARTINS e ROSENDO, 2013, p. 82.

Os dados demonstram que até o mês de agosto de 2011 a vegetação natural do município ocupava uma área de 70.708.613 hectares, representando apenas 27,32% da área total do município. Já a somatória das áreas ocupadas por pastagens, cana-de-açúcar e agricultura eram 2,58 vezes maiores do que as áreas com cobertura de vegetação natural.

CAPÍTULO III

PARQUE DO GOIABAL: Caracterização e identificação de impactos socioambientais

Nesse capítulo foi demonstrado, primeiramente, o histórico de fundação do Parque do Goiabal e as leis que o instituíram, bem como, sua caracterização física. Em seguida, foi realizada a classificação da área enquanto uma UC, e, posteriormente, uma abordagem demonstrando os principais impactos socioambientais presentes na área.

3.1. Caracterização e histórico de fundação do Parque do Goiabal

Localizado na porção sudeste da área urbana do Município de Ituiutaba (figura 13), o Parque Doutor Petrônio Rodrigues Chaves, popularmente conhecido como Parque do Goiabal, foi fundado com base na lei Nº 1826, de 24 de agosto de 1977, que rege as seguintes considerações:

A Câmara Municipal de Ituiutaba decreta e ou sanciona a seguinte lei:
Art.1º- Fica o poder executivo autorizado a criar o Parque Municipal do Goiabal, situado às margens da Rodovia MI-02, no local denominado “Chácara do Goiabal”, pertencente ao patrimônio municipal, com área de 31,2976 hectares [...] (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA, 1977, p. 1).

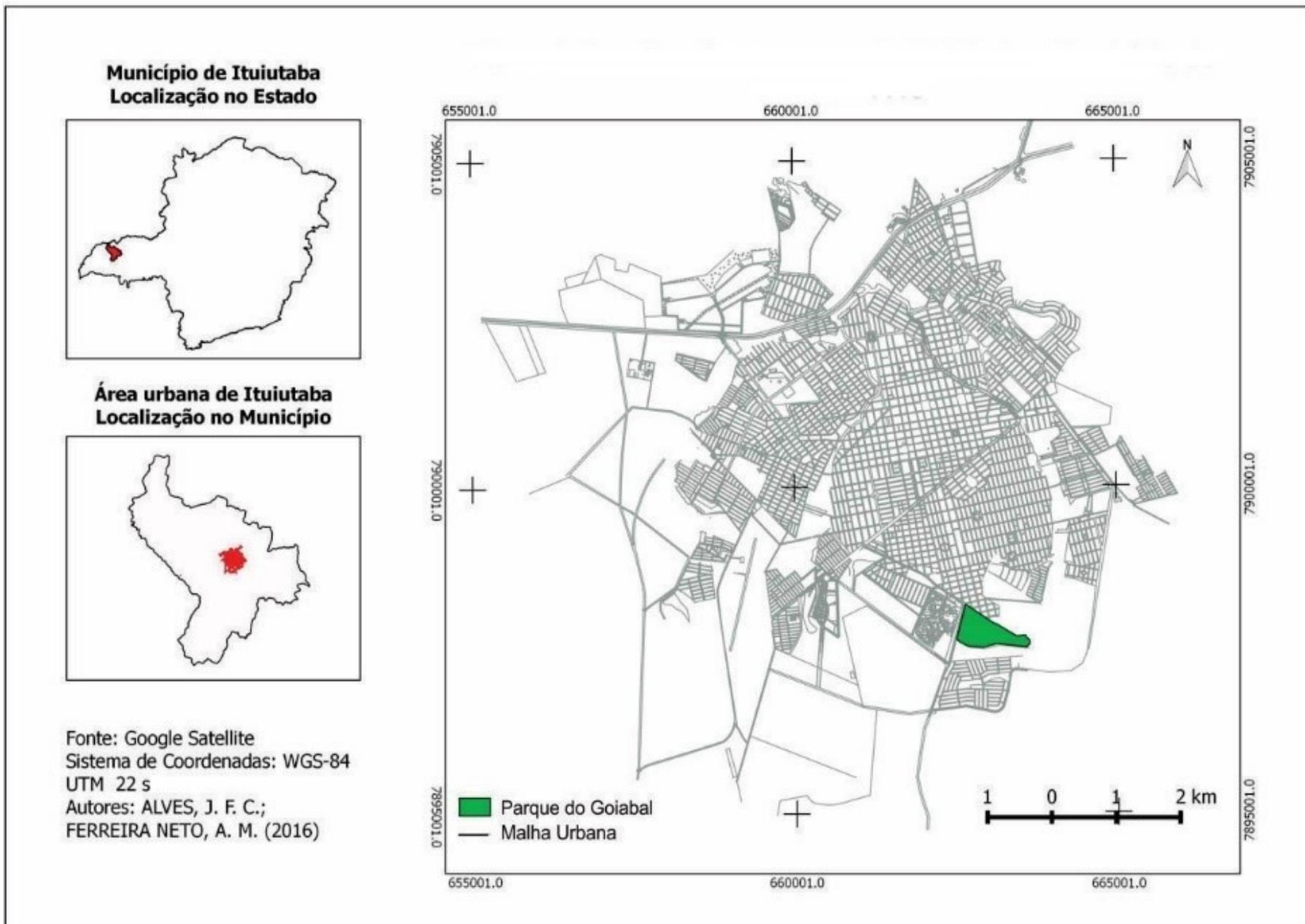
Apesar da lei ter sido sancionada no ano de 1977, o Parque só foi fundado no dia 1º de maio de 1986 com uma extensão total de 48.400 m². Esta área foi declarada como reserva florestal a partir do dia 28 de julho de 2005 com base na lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, em seus artigos 16 e 44, constando os seguintes parâmetros:

Artigo 14 da Lei Florestal nº 14. 309 de 19 de julho de 2002 determinam que a floresta ou forma de vegetação existente, com área de 48.400 m², na totalidade da propriedade, compreendida nos limites abaixo indicados, fica gravada como de utilização limitada não podendo nela ser feito qualquer tipo de exploração a não ser mediante

autorização do IEF [...] (INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2005, sp.).

Sendo assim foi possível obter informações que contribuíram para a compreensão do histórico de apropriação e ocupação do Parque Goiabal, de acordo com o relato um antigo frequentador. Nas décadas de 1980 e 1990 o lugar recebia várias pessoas visando à prática do lazer e também entretenimento, uma vez que as instalações/infraestrutura contemplavam um pequeno zoológico, sendo este um dos principais atrativos, mas com o passar dos anos o parque deixou de receber investimentos da Prefeitura de Ituiutaba e a ausência de uma gestão eficiente contribuiu para o abandono deste lugar, tanto pelo poder público, quanto pela população.

Figura 13: Localização do Parque do Goiabal



Atualmente, o parque é utilizado principalmente por estudantes e pesquisadores da FACIP/UFU, para desenvolvimento de pesquisas, também sendo utilizado por grupos de escoteiros, soldados do exército que fazem treinamentos na área, e praticantes de atividades físicas ao ar livre.

3.1.2. Caracterização Física do Parque do Goiabal

Para um melhor entendimento sobre a área é necessário realizar uma caracterização de seu meio físico, tendo como base os trabalhos de campo realizados no Parque do Goiabal e o levantamento da bibliografia existente sobre o local, que serve como alicerce para as pesquisas realizadas na área. Em relação à geologia da área (COSTA, 2011) destaca que:

É representada pela presença de basaltos da Formação Serra Geral da idade Mesozóica, nas porções mais baixas do terreno (sendo que a exposição dessa camada é o resultado de processo erosivo que atuou nas sequências sobrejacentes) e, de arenitos do Grupo Bauru do período Cenozóico nas porções mais altas do Parque (COSTA 2011, p. 70).

Conforme a afirmação de (COSTA, 2001) elencada acima foi possível observar por meio de trabalho de campo a presença de arenitos do Grupo Bauru no interior de uma voçoroca do Parque que dá início a um curso d'água (figura 14).

Figura 14: Presença de arenito da formação Marília no interior do Parque



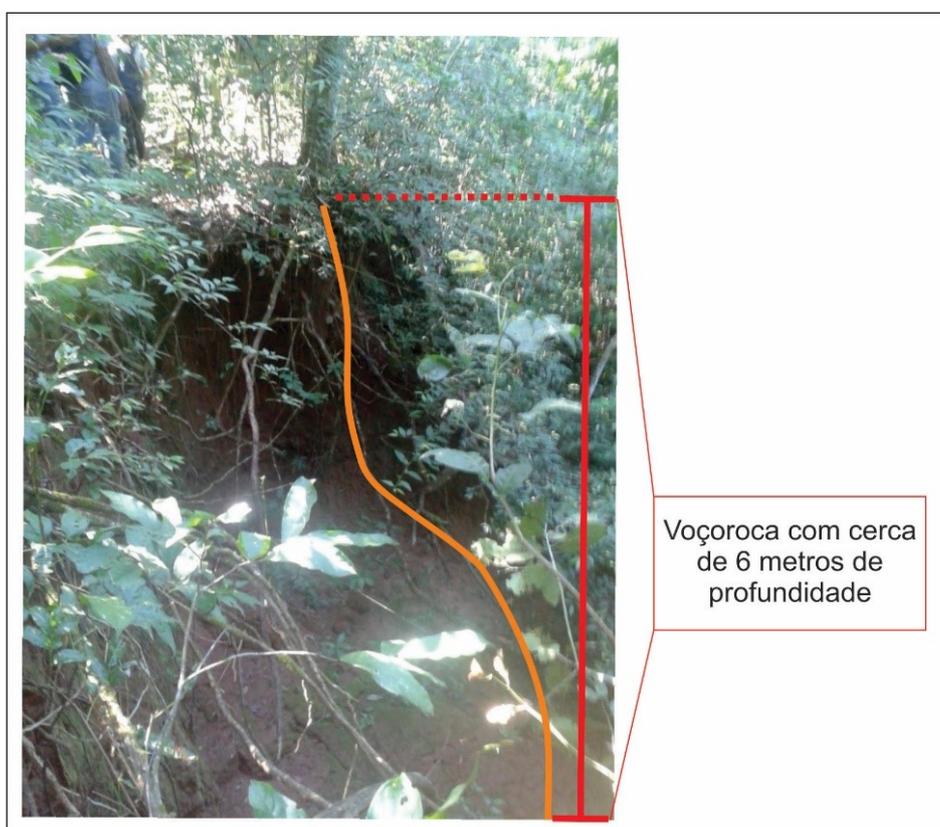
Autor: Jonathan F. Costa Alves (2015)

É importante ressaltar que este tipo de formação rochosa, sendo um exemplar de rocha sedimentar, é mais susceptível aos processos erosivos do que rochas ígneas ou metamórficas, aumentando assim o poder erosivo do escoamento superficial presente no local. Em relação aos solos (COSTA, 2011) aponta que:

[...]podem-se encontrar quatro tipos básicos de solos: Cambissolos que aparece nas áreas onde a declividade é mais acentuada, principalmente nos taludes das voçorocas, proveniente do arenito do Grupo Bauru; nas partes mais altas do Parque encontram-se os Latossolos Vermelho-amarelo; nos fundos de vale aparecem os Latossolos Vermelho embasados pelas rochas basálticas e os Argissolos que se localizam próximos as lagoas, formado pelo processo de precipitação da argila do topo para a base da vertente (COSTA 2011, p. 70-71).

Na área é possível observar a presença de solos profundos, possivelmente exemplares de Latossolos, além de ter ideia da profundidade desses solos principalmente em áreas onde as feições erosivas estão bem avançadas, havendo assim exposição dos horizontes em seus taludes (figura 15), sendo possível encontrar voçorocas de até 12 metros de profundidade.

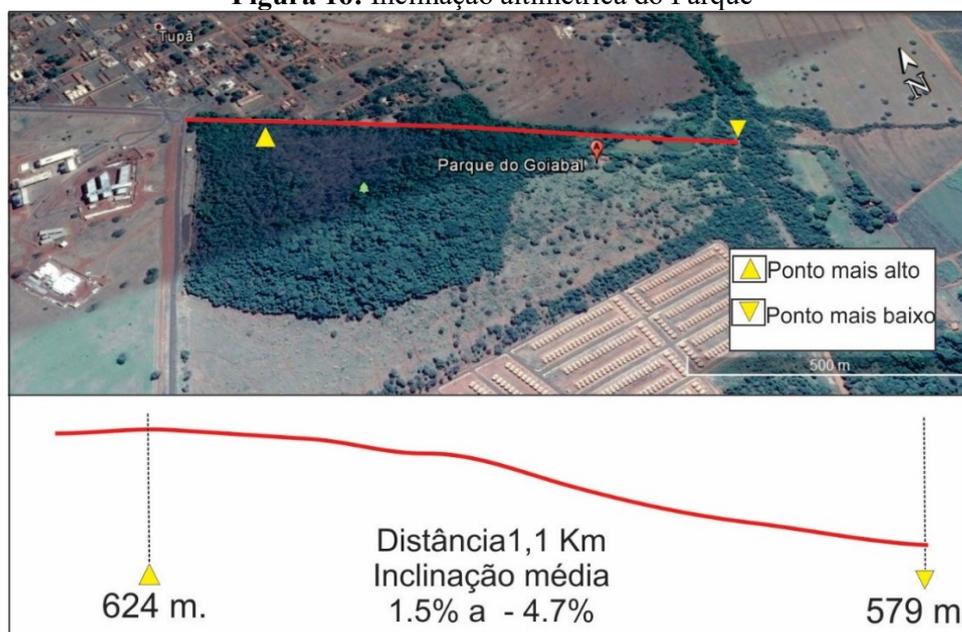
Figura 15: Exemplo da profundidade de talude exposto pelas feições erosivas



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

No que se refere ao relevo da área é importante ressaltar que o Parque é localizado numa área de vertente, onde o ponto de maior altitude é situado próximo à sua entrada com uma elevação de 624 metros, já a área mais baixa é próxima ao curso d'água localizado próximo ao extremo sul do Parque, onde a existência de uma inclinação média em torno de 1.5, 4.7% em direção ao fundo de vale demonstra uma queda da elevação do terreno com, aproximadamente 45 metros de diferença, em relação à área mais alta, ou seja, a área mais baixa tem cerca de 579 metros de altitude (figura 16).

Figura 16: Inclinação altimétrica do Parque



Fonte: GoogleEarth (2017). Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

Quanto à vegetação do Parque é possível observar a presença de um número vasto número de espécies de portes distintos desempenhando papéis importantes para a área, tais como: servir de abrigo e produzir alimentos para os animais; proteger o solo de influências climáticas como o sol e a chuva; gerar matéria orgânica; influenciar no equilíbrio climático da área; provocar aeração do solo com a força das raízes aumentando assim a quantidade d'água que infiltra na área, além de diminuir o escoamento superficial; e segurar o material particulado amenizando possíveis efeitos erosivos.

Assim, como outros aspectos físicos, a vegetação local sofre com o avanço das feições erosivas, pois, apesar de terem o poder de amenizar esses fenômenos naturais que podem ser acelerados devido a diversos fatores, como a influência antrópica sobre a

área, os indivíduos florísticos acabam que não resistem ao avanço das erosões sobre eles.

3.2. Classificação do parque enquanto uma Unidade de Conservação

A documentação obtida junto a Prefeitura de Ituiutaba que legitimam o Parque de Ituiutaba enquanto uma Unidade de Conservação, sendo eles, as cópias dos documentos que instituem a Lei Municipal N° 1826, de 24 de agosto de 1977, e a Lei n° 4.771 de 15 de setembro de 1965 do IEF.

Com relação aos decretos jurídicos de preservação da área do parque vale destacar os artigos 2º, 3º e 4º da Lei Municipal n° 1826, de 24 de agosto de 1977, que estipulam:

Art. 2º - O Parque Municipal do Goiabal terá por finalidade de:

- a) resguardar os atributos concepcionais de natureza na região;
- b) proteger integralmente a flora, a fauna e demais recursos naturais;
- c) ser utilizado para objetivos educacionais, científicos, recreativos e turísticos.

Art. 3º - Fica proibida qualquer forma de exploração de recursos naturais, bem como o uso do fogo na área do Parque Municipal do Goiabal.

Parágrafo único – O solo, as águas, a flora, a fauna e demais recursos naturais do Parque Municipal do Goiabal ficam sujeitos ao regime especial de proteção do código florestal, da lei de proteção à fauna, do código de pesca e demais normas pertinentes ao assunto.

Art. 4º - Fica proibida a supressão total ou parcial da área do Parque Municipal do Goiabal (ITUIUTABA. Lei Municipal n° 1826, 1997, art. 2, 3, e 4).

Os artigos elencados acima demonstram os parâmetros da Lei Municipal n° 1826 que visam garantir a preservação de todos os recursos naturais da área, entretanto, essas não são as únicas normas regulamentadoras, uma vez que o artigo 5º estabelece que fica o poder do executivo celebrar convênios com o Instituto estadual de Florestas (ITUIUTABA. Lei Municipal n° 1826, 1997, art. 5). Desta forma, é criado pelo IEF um termo de responsabilidade de averbação e preservação de reserva florestal, constando as seguintes contribuições:

[...] tendo em vista o que determina a Lei n° 4.771 de 15 de setembro de 1965, em seus artigos 16 e 44, Artigo 14 da Lei Florestal n° 14.309 de 19 de julho de 2002, que a floresta ou forma de vegetação existente, com área de 48.400,00 m², na totalidade da propriedade,

compreendida nos limites abaixo indicados, fica gravada como de utilização limitada não podendo nela ser feita qualquer tipo de a não ser mediante autorização do IEF, comprometem-se, por si, seus herdeiros ou sucessores a fazerem o presente gravame sempre bom, firme e valioso [...] (INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2005, sn.).

Apesar das leis de proteção da área do parque deixarem claras o objetivo de preservação da área que passa a ser, com base nas respectivas leis, uma Unidade de Conservação, ambos os documentos não definem qual o tipo de UC é instituído ao Parque do Goiabal, que apesar de ter a prerrogativa Parque em seu nome poderia se tratar, principalmente com base no que é estipulado pelo IEF, de uma UC de uso sustentável do tipo Área de Relevante Interesse Ecológico, que segundo o SNUC possui as seguintes características:

Art. 16. A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

§ 1o A Área de Relevante Interesse Ecológico é constituída por terras públicas ou privadas (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 16).

Embora o Parque do Goiabal tenha características como ser uma área de pequena extensão e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local foi possível encontrar no site do IEF a catalogação das UCs do estado de Minas Gerais (figura 17) e, conseqüentemente, do Parque do Goiabal.

Figura 17: Catalogação das Unidades de Conservação de Minas Gerais

PARQUES MUNICIPAIS						
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO			MUNICÍPIO			
Denominação	Legislação de Criação	Área Total (ha)	Área da UC (ha)	Área de Uso Direto (ha)	Nome	Área do Município (ha)
Conselheiro Pena	Lei nº 1.174, 24/04/98	12,63	12,63	12,63	Conselheiro Pena	148.429
Caratinga	Lei nº 002434, 23/12/97	402	402	402	Caratinga	125.869
Água Santa	Lei nº 4.027, 19/07/89	1	1	1	Itabira	125.449
Campestre	Lei nº 2.770, 27/12/91	22	22	22	Itabira	125.449
Ribeirão São José	Lei nº 3.465 10/12/98	54,12	54,12	54,12	Itabira	125.449
Goiabal	Lei nº 1.826, 24/08/77	32	32	32	Ituiutaba	259.668

Fonte: Adaptado do Instituto Estadual de Florestas

Conforme demonstrado pela figura 15 o Parque do Goiabal é classificado como uma UC do tipo Parque regida pelo Poder Público Municipal. Assim sendo, o Parque do Goiabal é caracterizado por uma UC de Proteção Integral do tipo Parque Nacional que segundo o art. 11 do SNUC tem como objetivo básico:

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§2º A visitação pública está sujeita a normas e restrições no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e aquelas previstas em regulamento.

§3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita as condições e restrições por este estabelecidos, bem como aquelas previstas em regulamento.

§4º As Unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque estadual e Parque Municipal (BRASIL. Lei nº 9.985, 2000, art. 11).

Apesar do Parque do Goiabal ter sido criado antes da instalação do SNUC, foi possível cruzar algumas informações obtidas em campo com parte do que é previsto pelo artigo 11 da respectiva lei que descreve os parâmetros a serem seguidos pelas UCs do tipo Parque (quadro 5).

Quadro 5: Comparação da atual realidade da área com os parâmetros estabelecidos para os Parques Nacionais

Parte dos Parâmetros do Artigo 11	De acordo?	Realidade atual do Parque do Goiabal
O objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Não	Apesar de ser uma área cuja proteção é garantida por Leis a atual condição do Parque deixa a desejar em relação a sua conservação, uma vez que é possível encontrar na área problemas como, acúmulo de resíduos sólidos e lixo, queimadas, supressão da área, desmatamento e extensas feições erosivas.
Possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental.	Sim	Atualmente existem pesquisadores, principalmente da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP/UFU), que desenvolvem pesquisas na área, além de visitas por parte de alunos e professores das escolas do município, adequando a área nestes aspectos.

Recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.	Parcialmente	Nas décadas de 80 e 90 o lugar recebia várias pessoas visando a prática do lazer e também entretenimento, entretanto, atualmente, o Parque é aberto ao público somente em fins de semana (sábado e domingo) e o número de frequentadores é menor que antigamente.
O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.	Não	O Parque não se adequa a este parâmetro, uma vez que não existe uma regulamentação efetiva em relação a ocupação de sua área de amortecimento e as propriedades avançam sobre sua área.
A visitação pública está sujeita a normas e restrições no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e aquelas previstas em regulamento.	Informação não obtida	Não se sabe se a visitação está sujeita a normas e restrições do Plano de Manejo, pois, não se conhece a existência do Plano de Manejo da área e conseqüentemente seus parâmetros.
As Unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque estadual e Parque Municipal.	Sim	O parque é denominado Parque do Goiabal e está sob responsabilidade do Poder Público Municipal de Ituiutaba

Fonte: Elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017)

Conforme demonstrado pelo quadro acima existem algumas incompatibilidades em relação ao Parque do Goiabal e os parâmetros estabelecidos pelo SNUC para este tipo de UC. Algumas das inconformidades presentes na área do parque ameaçam o principal objetivo de sua criação que é a preservação da natureza.

3.3. Os impactos socioambientais identificados no Parque do Goiabal

Apesar de ser uma UC foi possível observar, por meio dos trabalhos de campo realizados, que o Parque do Goiabal é palco de diversos problemas socioambientais que põem em risco sua conservação, sendo que esses foram tratados separadamente abaixo.

3.3.1. A disposição inadequada de lixo e resíduos sólidos

Um sério problema existente no interior do Parque do Goiabal é a presença de resíduos sólidos e de lixo em toda à sua extensão (figuras 18 A, B, C, D) concentrando-se principalmente no interior das erosões existentes na área. Grande parte dos resíduos e do lixo dispostos no interior do parque são rejeitos advindos da construção civil e das atividades domésticas, tais como: restos de concreto, telhas, tijolos, pedaços de calhas, cerâmicas, canos PVC, baldes plásticos, lâmpadas, restos de podas, entre outros.

Figura 18: Presença de resíduos sólidos e Lixo no Interior do Parque do Goiabal



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2016).

Parcelas desses resíduos são transportadas e espalhadas pelas enxurradas, entretanto, é possível perceber que em alguns casos o descarte ocorre no interior do parque (figura 19), se tratando assim de uma ação criminosa decorrente em uma área protegida por lei.

Figura 19: Resíduos descartados no Interior do Parque do goiabal, próximo ao seu limite com o Bairro Tupã



Fonte: Jonathan F. Costa Alves (2016).

Um local com grande quantidade de resíduos e de lixo no Interior do Parque do Goiabal foi construído um aterro que se estende sobre parte de uma voçoroca presente na área. Grande parte do material utilizado na construção deste aterro é composta por resíduos da construção civil (figura 20), sendo também possível de observar lixo doméstico presente em sua composição, parte destes materiais está sendo transportados pelo escoamento superficial e espalhados por grande parte da extensão da voçoroca.

Figura 20: Materiais utilizados na construção do aterro.



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

O lixo e os resíduos sólidos descartados no interior do parque podem causar impactos na área, como a contaminação do solo, das águas subterrâneas, dos corpos d'água para onde eles podem ser transportados pelas enxurradas, a proliferação de animais peçonhentos e doenças, além de causar danos aos animais que se alimentarem destes resíduos.

3.3.2. A questão das queimas

Segundo um morador vizinho ao parque, a área já foi palco de incêndios com grandes proporções como o ocorrido em 19/09/2014 (figura 21) onde os meios de comunicação local noticiaram que o fogo atingiu cerca de 20% da área do parque, provocando a morte de espécies animais e vegetais.

Figura 21: Registro de incendio no Parque do Goiabal



Fonte: G1 Triangulo Mineiro.

Apesar do que foi relatado pelo morador durante os trabalhos de campo no parque não foi presenciado nenhum foco de incêndio, entretanto, foi possível observar

que alguns troncos de árvores possuem uma coloração mais escura próximo ao seu contato com o solo (figura 22).

Figura 22: Evidencia da presença do fogo no interior do Parque do Goiabal



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

A figura anterior demonstra um tronco de árvore caído com uma coloração bem escura como se tivesse entrado em contato com o fogo, não é possível saber o motivo da queda da árvore, mas pode ter sido a presença do fogo um fator colaborador para ela ter caído.

3.3.3. O problema do desmatamento

Outra questão que ameaça a conservação do parque é a extração irregular de madeira, em alguns casos foi possível observar que a madeira extraída é retirada de árvores que já haviam caído (figuras 23 A, B, C, D), porém além de ser proibida, a atividade impacta o local, pois a matéria orgânica das árvores em decomposição possui grande importância para a proliferação de fungos e bactérias, além de contribuir com o fornecimento de nutrientes ao solo, mantendo assim o ciclo da matéria na área.

Figura 23: Madeira serrada no interior do parque

Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2016).

Em trabalhos de campo posteriores foi possível perceber que, parte das árvores serradas que tinham sido identificadas no interior do Parque não se encontra mais onde estavam. Provavelmente essa madeira foi retirada por moradores das áreas adjacentes ao parque, pois os troncos estavam próximo ao limite do Parque com as residências do Bairro Tupã, facilitando assim, um possível transporte dessa madeira nessa direção.

No interior do Parque existem algumas árvores que tiveram suas cascas extraídas (figura 24), atividade comum por parte de pessoas que visam retirar as cascas para fins medicinais, entretanto em alguns casos, alguma dessas árvores tiveram uma grande quantidade de casca extraída, o que não é comum entre os que buscam propriedades medicinais nesses produtos, pois, eles têm o conhecimento de que a árvore necessita de um tempo para se recuperar, neste sentido deu-se a entender que em alguns casos essa extração exacerbada pode ter o interesse que a árvore morra e tenha sua madeira extraída posteriormente.

Figura 24: Extração de cascas de árvore no interior do parque



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

A questão do desmatamento é extremamente grave para a conservação natural do parque. A extração irregular de madeira em si já é um ato criminoso, o fato de estar ocorrendo em uma área de UC agrava ainda mais essa atividade criminosa presente no parque.

3.3.4. O avanço das propriedades vizinhas em direção ao parque

Com base nos trabalhos de campo realizados na área também foi possível observar que o parque sofre pressão por parte da ocupação que ocorre às suas margens, onde algumas propriedades avançam cada vez mais em direção ao Goiabal (figura 25), ocasionando a retirada de vegetação nativa, e assim, impactando negativamente a biota existente na área.

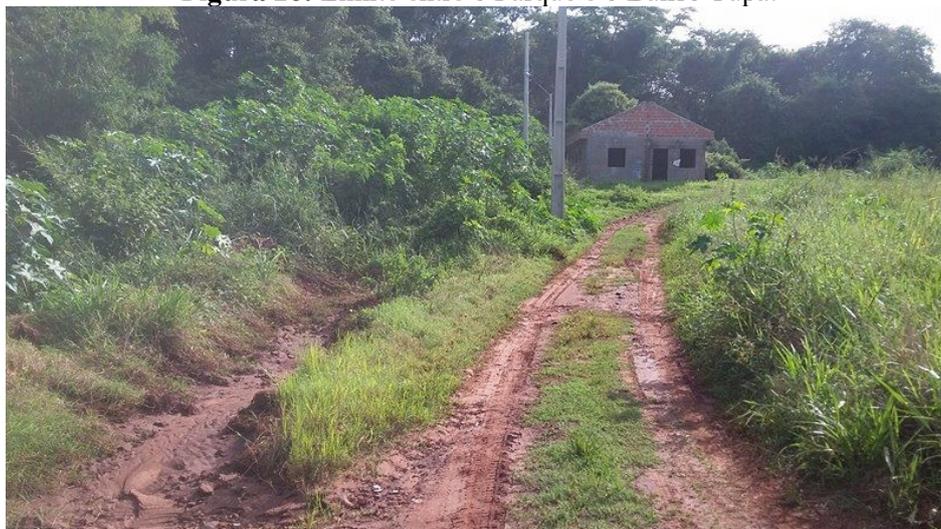
Figura 25: Avanço das propriedades particulares em direção ao parque.



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2016).

No interior do Parque, próximo ao seu limite com o Bairro Tupã existe a presença de uma voçoroca que foi, em partes, aterrada para que fosse realizado um processo de terraplanagem e, posteriormente foram inseridos próximo a área postes de rede de energia elétrica, uma via não pavimentada às margens do Parque e novos terrenos que poderão receber residências com o passar do tempo, aumentando assim a área de habitação do Bairro Tupã e conseqüentemente a pressão sobre o parque (figura 26).

Figura 26: Limite entre o Parque e o Bairro Tupã.



Autor: Jonathan F. Costa Alves (2016).

Outro fator preocupante em relação ao aterro é que sobre parte de sua estrutura existe uma casa que está sendo construída (figura 27), com o auxílio de uma trena métrica foi possível fazer a medição entre o término do aterro e a casa, que está a nove metros de distância das margens do mesmo.

Figura 27: Proximidade da casa sobre o aterro com o Parque do Goiabal.



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2016).

É importante ressaltar que ao longo da extensão do parque existem áreas sem a presença de cerca ou alambrado que separa o Limite do Parque com o Bairro Tupã, dificultando assim o entendimento sobre a real área do Parque do Goiabal e contribuindo para que as propriedades avancem em sua direção.

Em algumas propriedades localizadas às margens do Parque é possível observar que existe a criação de animais (figura 28), principalmente suínos e aves.

Figura 28: Criação de animais às margens do Parque do Goiabal



Fonte: Jonathan F. Costa Alves (2015)

Devido à proximidade com o parque é possível que estes animais causem complicações para a biota do Goiabal, pois, produzem dejetos que em alguns casos, são direcionados ao interior do Parque; ao pastar eliminam as gramíneas existentes na área; eles podem emitir ruídos e dispersar a fauna local, além de aumentar o risco de doenças infecciosas que podem atingir a fauna do Parque.

No interior do Parque existem animais domésticos abandonados como gatos e cachorros, onde num dos trabalhos de campo realizados na área foi possível presenciar esses animais matando algumas galinhas, que provavelmente eram criadas nas propriedades vizinhas, parte para se alimentarem (figura 29).

Esse problema pode causar um sério risco biológico ao parque, pois caso algum animal desse esteja contagiado com alguma doença, poderá erradicar a mesma, além de que esses animais poderão caçar outras espécies nativas do Parque. As aves

mortas poderiam ser de algum morador próximo ao Parque ou do zelador do local que também cria galinhas e outras aves na área.

Figura 29: Galinhas mortas no interior do Parque



Fonte: Jonathan F. Costa Alves (2016)

A ocupação desmedida das áreas adjacentes ao parque, local que deveria existir a zona de amortecimento da área, causa vários riscos a conservação de sua biodiversidade, desde a supressão de sua área, até a morte de plantas e animais. É fundamental que haja uma fiscalização mais presente na área para que haja coerção em relação a esses problemas que podem se agravar caso aumente ainda mais o número de propriedades às margens do parque.

CAPÍTULO IV

Monitoramento da feição erosiva

Neste capítulo foram abordados os procedimentos estabelecidos para a realização do monitoramento da feição erosiva, identificado como um dos principais impactos do parque, bem como os resultados obtidos com a aplicação da técnica. Para um melhor detalhamento da técnica os procedimentos metodológicos vinculados a erosão foram detalhados separadamente dos resultados.

4.1. Procedimentos Metodológicos voltados ao monitoramento da erosão

O monitoramento da feição erosiva foi realizado com base no procedimento metodológico proposto por (GUERRA, 2005) e (FRANCISCO, 2008, 2011) no qual tiveram adaptações para a área de estudo. Este procedimento ficou conhecido como o método do estaqueamento.

O estaqueamento foi realizado a partir da medição da distância da estaca até a borda da feição erosiva, acompanhando o crescimento da mesma e criando taxas de evolução. Vale destacar que os pinos de erosão são uma técnica barata e simples de monitorar o processo erosivo.

Para a realização do monitoramento optou por se utilizar estacas de vergalhão (ferragens utilizadas na construção civil), uma vez que o material é mais resistente que a madeira, com as seguintes dimensões: ferragem de medida 5/16, com 60 cm de comprimento.

A primeira adaptação na metodologia foi referente ao posicionamento das estacas, pois, em alguns locais não foi possível fixá-las devido à presença de árvores e suas raízes, bem como a existência de resíduos sólidos oriundos, principalmente, da construção civil, não sendo possível obter uma distância padronizada para inserção das estacas.

Outra adaptação foi referente à quantidade de estacas inseridas por pontos, onde se viu necessário inserir duas estacas em cada ponto de monitoramento, uma mais

próxima às margens da feição erosiva e outra mais afastada (2 ou 3 ms.), com o objetivo de obter a direção exata no momento das medições.

Também foram realizadas marcações na estrutura das estacas com a utilização de uma serra mármore, enumerando cada uma delas para que facilitasse a medição e não houvesse confusão no momento da realização das medições, além de separar as estacas em dois grupos. As estacas mais próximas a feição erosiva receberam um risco em sua ponta, já as estacas mais distantes não, conforme demonstrado pelas figuras (30 A, B).

Figura 30: Marcações nas estacas visando sua enumeração



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2015).

Cada uma das estacas também receberam uma marcação à 20 cm de sua ponta (figura 31 A), esses 20 cm ficaram acima da superfície, já os outros 40 cm restantes foram enterrados com o auxílio de um martelo (figura 31 B). Essa marcação é uma complementação realizada à metodologia e foi feita com a intenção de posteriormente ser possível mensurar a espessura de material particulado perdido abaixo dessa marcação.

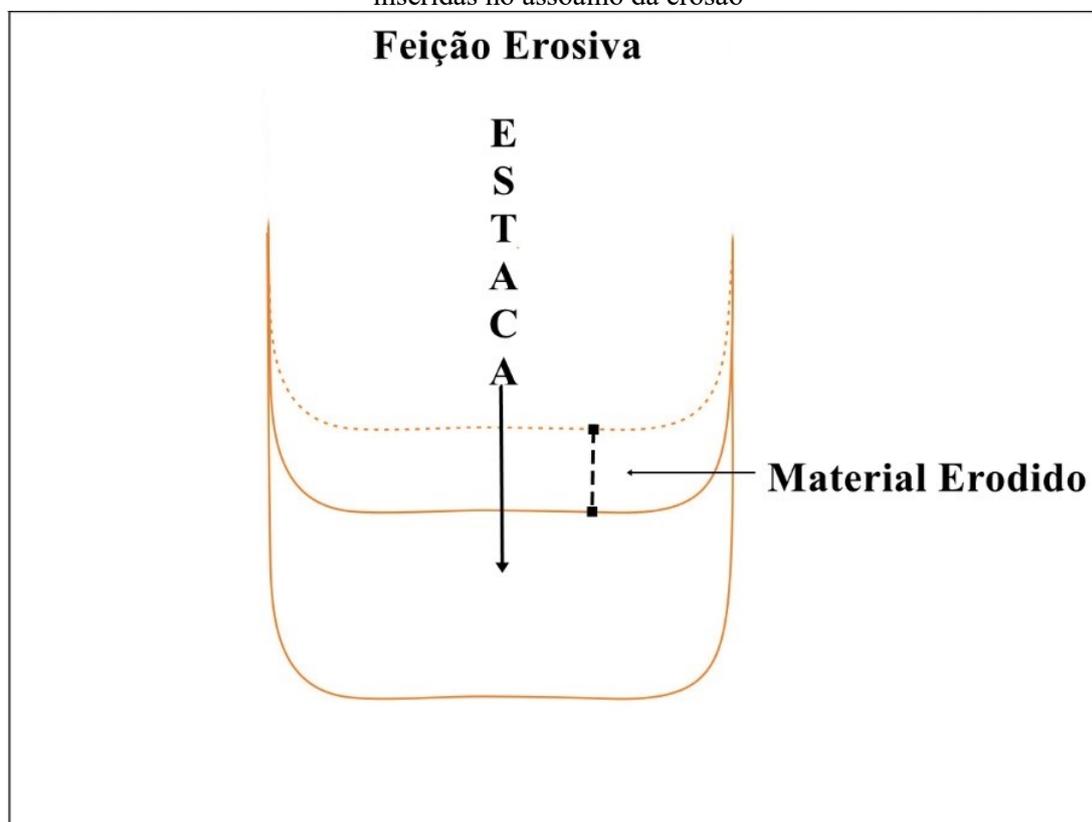
Figura 31: Forma com que as estacas foram inseridas



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2015).

Outra adequação a metodologia foi a colocação de estacas no assoalho da erosão para que houvesse a possibilidade de mensurar, a partir das medições, a perda de solo, e conseqüentemente, o aumento da profundidade da feição erosiva nos pontos selecionados, conforme demonstrado pela figura que segue (figura 32).

Figura 32: Demonstração de como funciona a mensuração da perda de solo nas estacas inseridas no assoalho da erosão



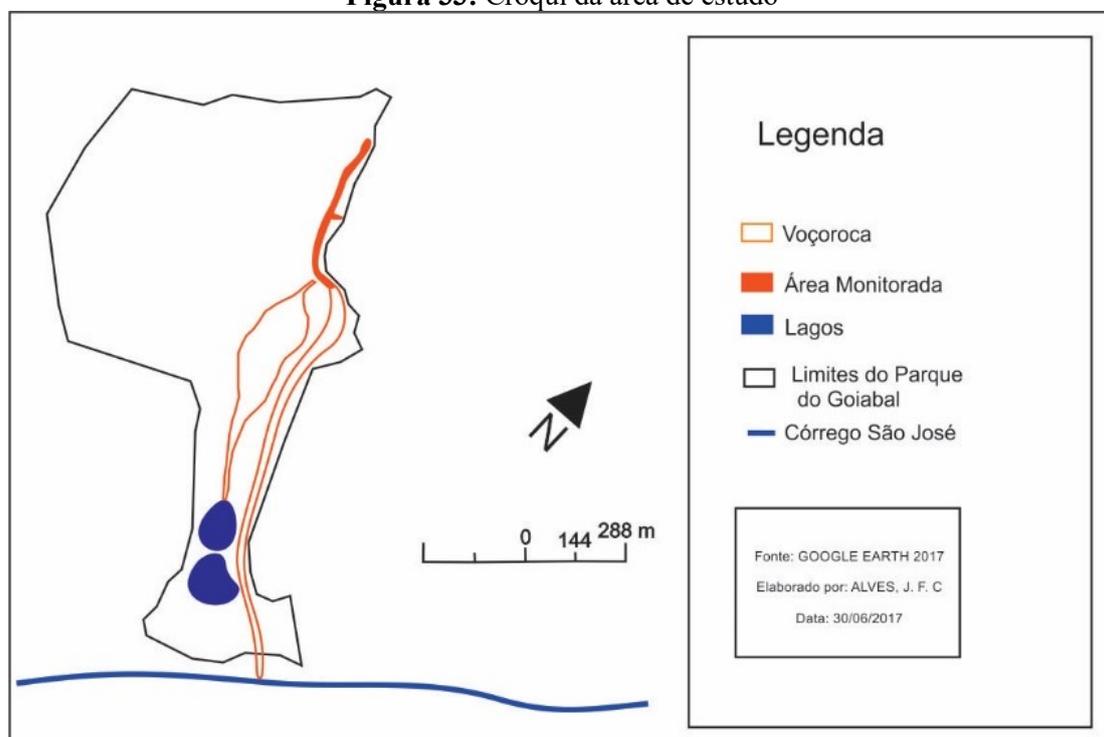
Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

As medições ocorreram mensalmente realizando trabalhos de campo na área de estudo, sendo mensuradas com o auxílio de uma trena métrica. Nas estacas inseridas às margens da erosão as medições ocorreram da seguinte forma: a ponta da trena era colocada junto à estaca e a medida era mensurada a partir da distância da ponta da trena até as margens ou bordas da feição erosiva. Já nas estacas inseridas no assoalho da feição erosiva a mensuração era realizada da distância da marcação de 20 cm presente nas estacas, até a superfície do solo.

4.2. Feição erosiva escolhida

Dentre as feições erosivas presentes no parque, a voçoroca escolhida foi a que se inicia próximo à rua de acesso ao Parque do Goiabal e se estende até as proximidades do Córrego São José (figura 33) entretanto, a metodologia não foi aplicada em toda sua extensão devido ao tamanho de sua área de abrangência e as condições de difícil acesso que poderiam atrapalhar a realização das medições. Desta forma, as estacas foram distribuídas por volta dos 300 metros iniciais da erosão, que possui uma extensão total com cerca de 1.100 metros e uma largura média com cerca de 4 metros.

Figura 33: Croqui da área de estudo



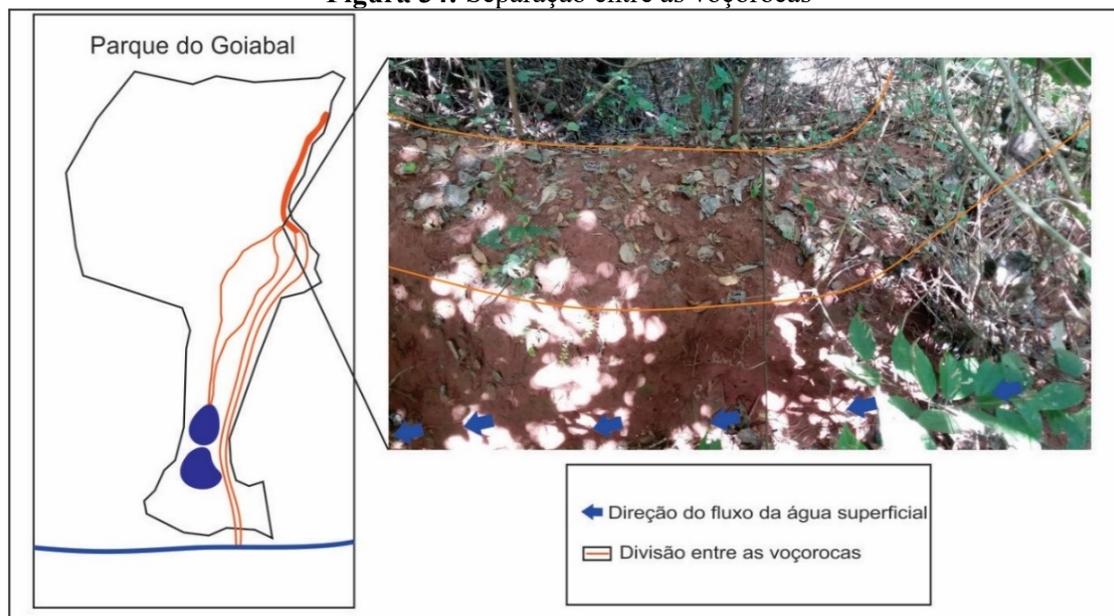
Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Devido a presença da densa vegetação do parque que impossibilita um mapeamento detalhado da área de estudo, por meio de imagens de satélite, a forma escolhida para a representação espacial foi o Croqui, feito com base nos trabalhos de campo, utilizando os Softwares Google Earth Pro e Corel Draw x7.

Como pode ser visto no Croqui apesar de estarem próximas as duas maiores erosões presentes no parque não se conectam, ambas são separadas por um talude (figura 34) que ainda não foi erodido e resiste a força do escoamento das águas pluviais com o auxílio da vegetação presente na área.

Por estar presente em uma área de vertente com comprimento de rampa longo e suavemente ondulado os fluxos de águas superficiais que escoam pelas ruas próximas ao parque, principalmente a via que dá acesso a sua entrada (figura 35), local onde as águas oriundas do escoamento superficial se concentram e ganham volume e velocidade, tendo como local de destino o Parque do Goiabal se concentrando nas feições erosivas presentes em seu interior.

Figura 34: Separação entre as voçorocas



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Esse fluxo (concentrado e volumoso) acaba desprendendo partículas de solo e remove toda a cobertura vegetal que tenta crescer dentro e nas bordas da erosão, isso provoca uma instabilidade no que reconhecemos como equilíbrio dinâmico dos processos naturais (PEDRO MIYAZAKI, 2014).

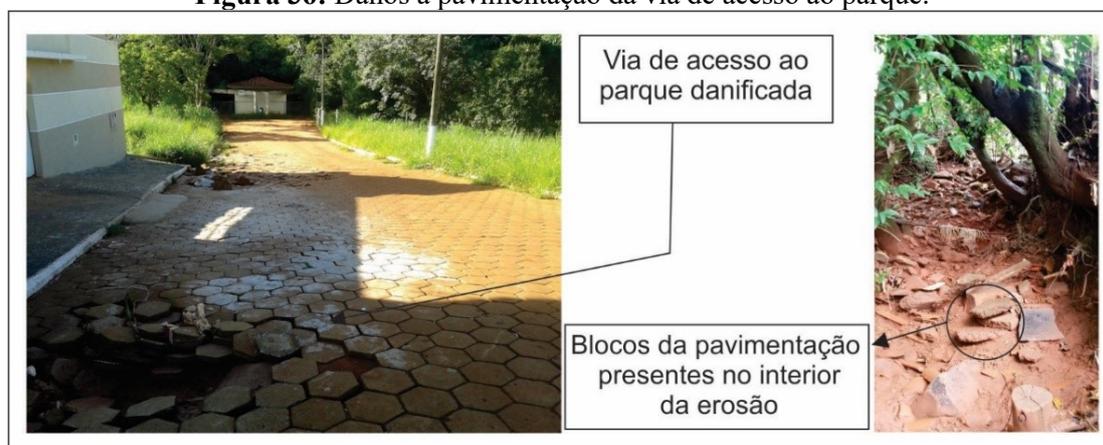
Figura 35: Fluxo d'água escoando pelas vias próximas ao Parque do Goiabal.



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

A enxurrada que se forma com a água proveniente do escoamento na via que dá acesso a entrada do parque causa danos na pavimentação existente, arrancando blocos utilizados na pavimentação (figura 36). É possível observar a presença de alguns blocos, que provavelmente foram arrastados, no interior da erosão.

Figura 36: Danos a pavimentação da via de acesso ao parque.



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

Parte de todo o fluxo d'água que se concentra na via que dá acesso a entrada do parque e que vai de encontro à voçoroca monitorada pela única boca de lobo (ou bueiro) presente na área, que direciona parte desse fluxo ao interior da erosão (figura 37). O restante do volume d'água que a boca de lobo não é capaz de captar vai em direção à voçoroca que está no nível mais baixo que a via, passando pela mureta lateral.

Figura 37: Fluxo do escoamento da água na via de acesso ao Parque do Goiabal



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Ao longo de toda a extensão da voçoroca estudada existem barramentos de contenção construídos com madeira, tela de arame e fragmentos de rochas (figura 38), essa técnica visa conter sedimentos que estão sendo transportados e diminuir a velocidade da água que os perpassa, entretanto, grande parte desses barramentos já alcançaram a capacidade máxima de retenção de sedimentos e foram danificados pela

força da água. A técnica de inserção de barramentos é eficaz, mas no caso da voçoroca presente no Parque do Goiabal os resultados poderiam ser ainda mais positivos caso fossem realizadas manutenções nas barreiras danificadas.

Figura 38: Barramentos presentes no interior da voçoroca



Fonte: Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves (2017).

Por ser uma área com densa vegetação, com a presença de árvores de todos os portes, é possível observar ao longo da voçoroca o papel de remoção do solo pelo escoamento superficial deixando expostas suas raízes, algumas árvores não resistiram e caíram, outras demonstram sinais de que não irão resistir por muito tempo (figura 39).

Figura 39: Raízes expostas pela ação dos processos erosivos

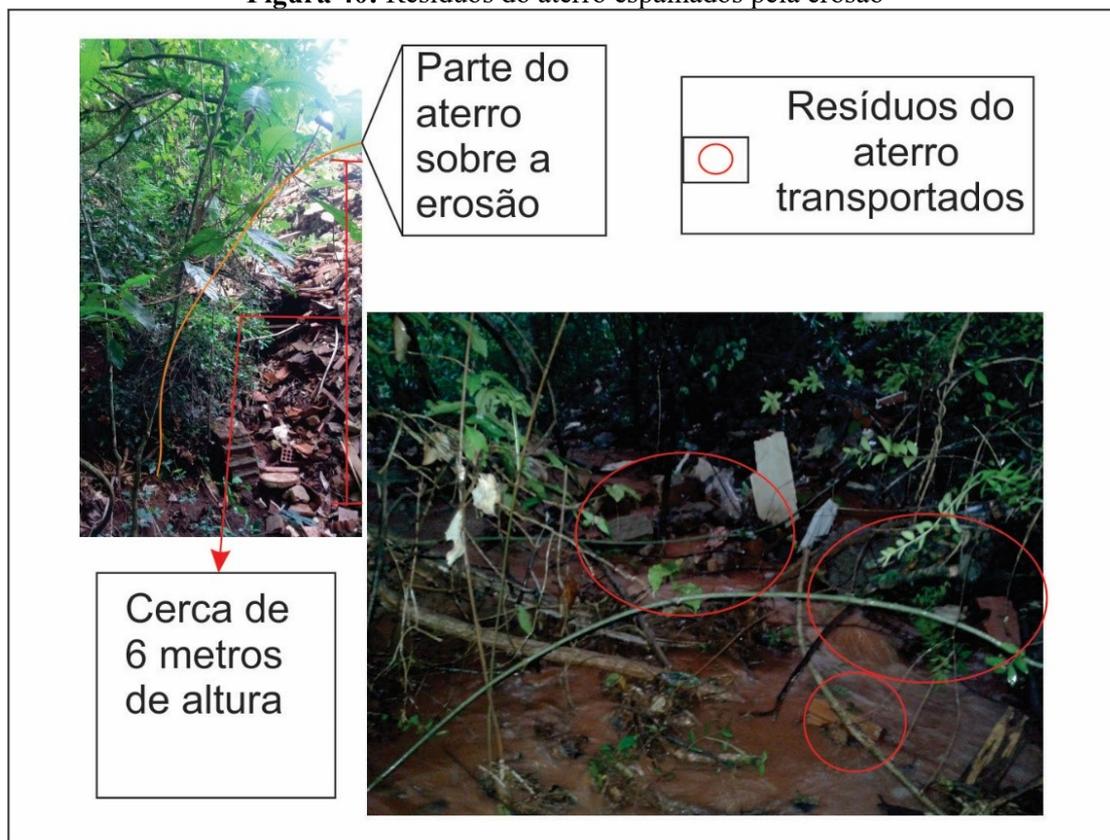


Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Existe grande quantidade de resíduos sólidos em toda a extensão da feição erosiva, grande parte são oriundos da construção civil (tijolos, telhas, canos PVC, pedaços de concreto) mas também é possível observar resíduos domésticos (móveis descartados, baldes plásticos, pneus, entre outros). Isso é um problema grave visto que esses materiais podem contaminar o solo, o lençol freático e os corpos d'água à sua jusante.

Parte dos resíduos sólidos presentes no interior da feição erosiva foram descartados nas vias próximas ao parque e foram transportados pela enxurrada até serem depositados no interior da voçoroca, entretanto, grande parcela desses resíduos são oriundos do aterro, que contém um vasto número de resíduos sólidos em sua composição, e a ação do escoamento superficial os transporta, espalhando esses resíduos ao longo da voçoroca (figura 40).

Figura 40: Resíduos do aterro espalhados pela erosão



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Conforme demonstrado pela figura acima a ação do escoamento superficial está desfazendo parte do aterro, isso poderá gerar grandes problemas a estrutura da residência que está próxima ao aterro, podendo colocar em risco a vida das pessoas que residem próximo ao local.

4.3. Resultados obtidos com o monitoramento

Foi realizado no dia 20 de outubro de 2015 um trabalho de campo, nas mediações do Parque do Goiabal em que foi escolhida uma feição erosiva em seu estágio avançado (voçoroca), para receber ao longo de sua extensão as estacas confeccionadas anteriormente.

Ao longo da parte inicial da voçoroca foram selecionados 7 pontos com as condições adequadas para receberem as estacas às margens da feição erosiva e mais dois pontos, 1 no início da erosão e outro no fim, onde foram inseridas estacas no assoalho da erosão (figura 41). Foram coletadas as coordenadas geográficas de cada um dos pontos, entretanto devido a presença da densa vegetação as localizações apontadas pelo GPS tiveram que ser ajustadas, pois, demonstraram certa distorção na localização dos pontos.

Figura 41: Espacialização dos pontos monitorados



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

Após a implantação das estacas foram realizados monitoramentos mensais que se iniciaram no dia 27 de novembro de 2015 e terminaram no dia 03/03/2017 totalizando 17 monitoramentos, que foram finalizados após a perda de algumas estacas.

As datas dos monitoramentos sempre ocorriam nos dias finais de cada mês e todos esses trabalhos de campo foram fundamentais para analisar a área de estudo.

Todas as estacas foram demarcadas a uma altura de 20 cm de suas pontas com o intuito de obter dados referentes a perda de solo em cada uma delas, entretanto, os dados obtidos com as estacas inseridas às margens da erosão foram muito dispersos demonstrando ora perda de solo, ora deposição de material articulado configurando assim uma inovação a metodologia que não surgiu efeitos nas margens da feição erosiva. No entanto, as estacas que foram inseridas no assoalho da erosão demonstraram nos monitoramentos a quantidade de solo erodido nesses pontos, figurando assim uma inovação pertinente realizada na metodologia.

O ponto 3 representado pela estaca inserida no assoalho da erosão, próximo ao seu início (figura 42), demonstrou, a partir das medições realizadas, que a erosão está se aprofundando na área (quadro 6), entretanto, a estaca não resistiu a força do escoamento superficial por muito tempo e foi perdida após o monitoramento realizado no dia 30/12/2015.

Figura 42: Ponto 3, estaca inserida no assoalho da erosão



Fonte: Jonathan F. Costa Alves (2015).

Quadro 6: Perda de solo no ponto 3

Ponto 3 (assoalho da erosão) inserido no dia 20/10/2015		
Data dos monitoramentos	Volume de precipitação no período (mm.)	Perda de solo (cm.)
27/11/2015	270,2	4
30/12/2015	214,8	24
25/01/2016	443	Perda da estaca

Fonte: INMET. Elaborado por Jonathan F. Costa Alves.

O quadro 4 demonstra que estava havendo o aumento da profundidade da erosão no ponto monitorado e este avanço está associado ao volume d'água precipitado neste período segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Caso a perda de solo neste ponto seja contínua o início da feição erosiva será cada vez mais profunda.

O ponto 9, segundo ponto cuja estaca foi inserida no assoalho da erosão, resistiu um pouco mais que o ponto 3 (quadro 7), isso pode ter ocorrido pelo fato de a voçoroca ter seu canal mais largo no local onde a estaca foi inserida, e, por isso, o escoamento superficial, apesar de ter um volume maior, ocorria de forma mais lenta.

Quadro 7: avanço da erosão no ponto 9

Ponto 9 (assoalho da erosão) inserido no dia 20/10/2015		
Data dos monitoramentos	Volume de precipitação no período (mm.)	Perda de solo (cm.)
27/11/2015	270,2	3
30/12/2015	214,8	6
25/01/2016	443	13
27/02/2016	-	11
29/03/2016	-	Estaca perdida

Fonte: INMET. Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves.

O volume de precipitação dos meses de fevereiro e março de 2017 não estão no quadro acima porque não foram fornecidos pelo INMET, que segundo um e-mail da instituição passou por uma pane na estação automática de Ituiutaba.

Dentre todos os pontos inseridos o que houve a menor perda de solo foi o ponto 5 (quadro 8), localizado na margem direita da voçoroca (em direção ao interior do parque). Essa menor perda de solo pode ter sido causada pela presença da vegetação na

área, sendo possível observar a presença de raízes à sua frente (figura 43), que apesar de estarem expostas, fazem o papel de contenção do solo no local.

Quadro 8: Avanço da erosão no ponto 5

Ponto 5 (margens da erosão) inserido no dia 20/10/2015		
Data dos monitoramentos	Volume de precipitação no período (mm.)	Perda de solo (cm.)
27/11/2015	270,2	0
30/12/2015	214,8	4,5
25/01/2016	443	0
27/02/2016	-	0
29/03/2016	-	0
30/04/2016	-	0
31/05/2016	33	0,5
30/06/2016	34	0
30/07/2016	0	0
38/08/2016	31	0
30/09/2016	4	0
31/10/2016	86	0
30/11/2016	174	0
31/12/2016	209	0
31/01/2017	178	0
28/02/2017	115	0
30/03/2017	150	0
Total	1959	5,0

Fonte: INMET. Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves.

Esse pequeno avanço que a erosão teve no local pode ser atribuído à presença das raízes que fixam o solo e diminui o poder erosivo do escoamento superficial, isso demonstra o quanto é importante a presença de vegetação em áreas próximas das feições erosivas.

Figura 43: Raízes em frente ao ponto 5.

Fonte: Jonathan F. Costa Alves (2016).

Em contrapartida ao ponto 5, o ponto 2 foi o que demonstrou o maior avanço da voçoroca (quadro 9) neste ponto não existe a presença de vegetação de grande e médio porte, apenas gramíneas, podendo ser um fator determinante que embasa os dados obtidos com o monitoramento.

Quadro 9: Avanço da erosão no ponto 2

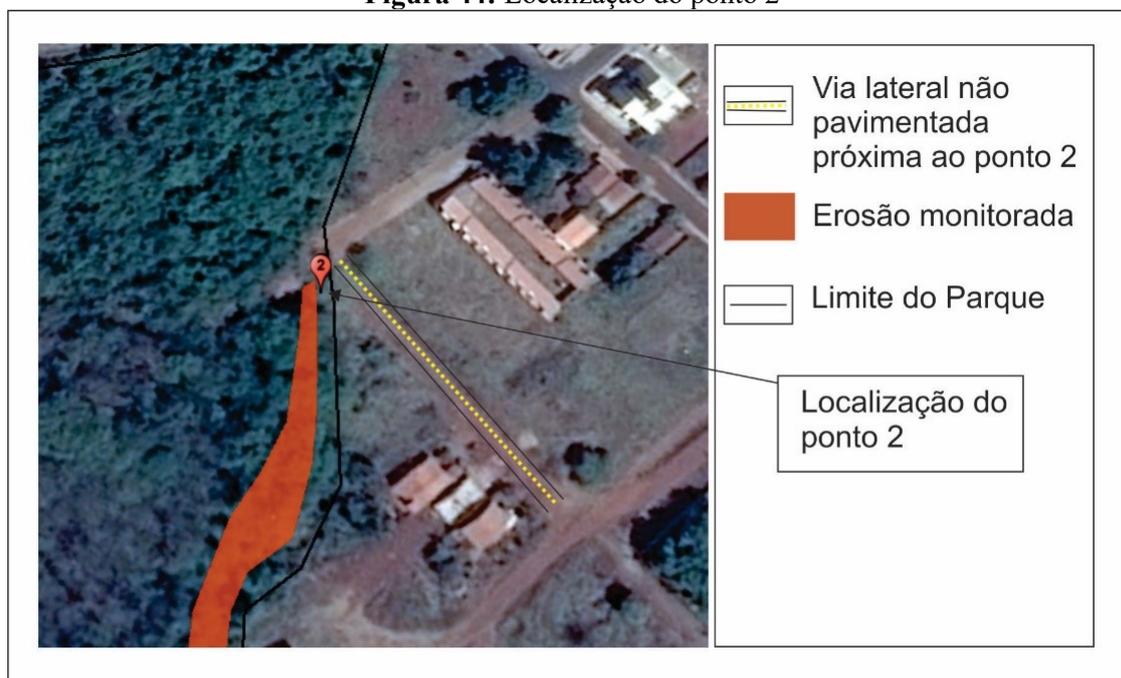
Ponto 2 (margens da erosão) inserido no dia 20/10/2015		
Data dos monitoramentos	Volume de precipitação no período (mm.)	Perda de solo (cm.)
27/11/2015	270,2	3
30/12/2015	214,8	19
25/01/2016	443	18
27/02/2016	-	10
29/03/2016	-	0
30/04/2016	-	0
31/05/2016	33	2
30/06/2016	34	3
30/07/2016	0	0
38/08/2016	31	0
30/09/2016	4	0

31/10/2016	86	0
30/11/2016	174	2
31/12/2016	209	3
31/01/2017	178	5
28/02/2017	115	-
30/03/2017	150	-
Total	1959	65

Fonte: INMET. Elaborado por: Jonathan F. Costa Alves.

Não há dados referentes ao avanço da erosão após o monitoramento realizado no dia 31/01/2017 porque as estacas do ponto 2 foram perdidas. A maior perda de solo no ponto 2 também pode ser atribuída ao escoamento da água oriunda da via não pavimentada localizada próximo à margem direita do parque, junto ao seu limite com o Bairro Tupã (figura 44).

Figura 44: Localização do ponto 2



Fonte: elaborado por Jonathan F. Costa Alves (2017).

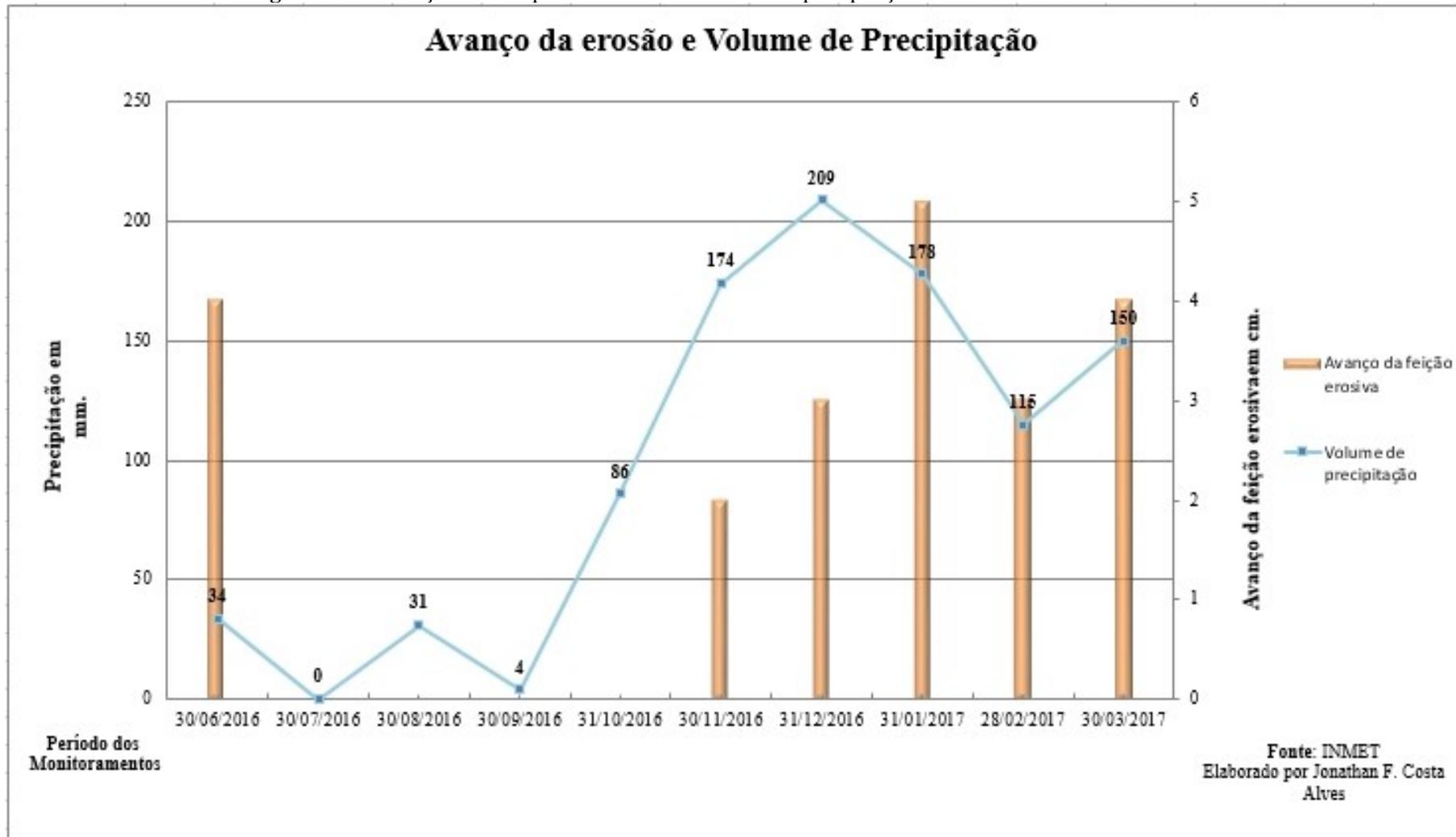
Caso a feição erosiva continue avançando em direção ao ponto 2, com o tempo atingirá a via próxima ao parque podendo ocasionar acidentes de trânsito na área e se prosseguir com o avanço poderá alcançar o flat localizado próximo ao parque.

Com base nos dados obtidos com os monitoramentos realizados nos pontos às margens da erosão foi possível produzir gráficos (figuras 45 A e B) demonstrando o avanço da voçoroca e sua relação com o volume d'água precipitado segundo dados do site do INMET. Houve a tentativa de inserção de um pluviômetro na área, entretanto o procedimento não foi eficaz, uma vez que não era possível sempre ir ao local após as chuvas.

Figura 45 A: Relação entre a perda de solo e o volume de precipitação entre 20/10/2015 e 30/06/2016.



Figura 45 B: Relação entre a perda de solo e o volume de precipitação entre 30/06/2016 e 30/07/2017.



Como demonstrado pelos gráficos acima é possível relacionar o avanço das bordas da erosão com a média de volume d'água precipitada nos períodos monitorados. O período onde houve o maior avanço da erosão (cerca de 70 cm.) foi justamente durante o intervalo de tempo que ocorreu a maior média de precipitação (443 mm). Neste sentido, ao analisar os gráficos é possível observar que os intervalos com o maior avanço da feição erosiva são nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro que representam os períodos com o maior volume de precipitação anualmente no município de Ituiutaba.

Ao analisar os dados obtidos com os primeiros monitoramentos realizados acreditou-se que havia algo errado com a metodologia, uma vez que, no intervalo de tempo entre os dias 20/10/2015 à 27/11/2015 houve uma média considerável do volume de precipitação no município de Ituiutaba (270,2), mas a perda de solo às margens da feição erosiva foi pequena, entretanto, um fator que não foi levado em consideração inicialmente foi a média pluviométrica dos meses anteriores que pode ser relacionada aos índices de umidade do solo.

Neste sentido, se viu necessária a demonstração da média pluviométrica do período correspondente aos dias 20/09/2015 à 20/10/2015 no gráfico representado pela figura 36 A que foi de apenas 17 mm. demonstrando que o baixo índice pluviométrico neste período de tempo não aumentou consideravelmente a taxa de umidade do solo, não o saturando, assim, apesar de o período correspondente aos dias 20/10/2015 à 27/11/2015 ter tido uma alta taxa pluviométrica o solo que estava com a umidade baixa até então conseguiu absorver bem a água precipitada, diminuindo o volume do escoamento superficial e conseqüentemente as taxas de avanço da feição erosiva.

O aumento da dimensão e a ocorrência de novas feições erosivas no Parque do Goiabal poderão ser potencializados caso os terrenos e as vias próximas a área sejam impermeabilizados, uma vez que, caso ocorra a impermeabilização desses espaços a quantidade de água que infiltra pelo solo, abastecendo o lençol freático, diminuirá e conseqüentemente aumentará volume do escoamento superficial potencializando sua capacidade erosiva.

4.4. Propostas de Intervenção

As erosões presentes no interior do Parque do Goiabal põem em risco a conservação e as condições socioambientais da área, causando perda de solo, danos a flora, e, conseqüentemente, a fauna, além de servirem de espaços acumuladores de

resíduos sólidos que podem contaminar o solo, as águas subterrâneas, corpos d'água, bem como, servirem de ambientes propícios à proliferação de animais peçonhentos e doenças.

Para que os processos erosivos se estabilizem é necessário que haja o controle do escoamento da água no parque e em suas adjacências, a única medida mitigadora observada presente na área foi a construção dos barramentos de contenção que precisam passar por manutenções. De início propõe-se a execução da manutenção nos barramentos danificados, assim como a inserção de um número maior deles.

Com a finalidade de diminuir a velocidade do escoamento superficial e conseqüentemente seu potencial erosivo, a ação tomada que mais poderia contribuir seria a criação de escadas de dissipação (figura 46), principalmente no início das erosões. Essa técnica é capaz de diminuir a energia do escoamento que passa sobre sua extensão.

Figura 46: Escada de dissipação de energia



Fonte: Prefeitura de Fernandópolis/SP (2012).

Outra possibilidade seria a aplicação de barramentos com bambu trançado e sacarias dentro da erosão, para diminuir a velocidade do escoamento superficial que atua na área.

Outra ação que poderia ser tomada pelo poder público municipal a um longo prazo é a criação de bocas de lobo nas vias próximas ao parque, que direcionariam a água captada para uma galeria que fosse conectada por um sistema de drenagem subterrâneo ao Córrego são José, com a presença de uma escada de dissipação, que poderia ser no formato de espinha de peixe, próximo ao curso d'água para que a água direcionada a ele não causasse novos processos erosivos.

Também poderiam ser construídas de calçadas permeáveis ao entorno do parque e principalmente no bairro Tupã, aumentando assim a área permeável e consequentemente a diminuição do escoamento superficial.

O plantio de árvores, principalmente próximo ao início do processo erosivo monitorado também é uma boa opção, entretanto, seria necessário a preocupação para que apenas espécies nativas do parque fossem plantadas para não erradicar espécies exóticas na área que é uma Unidade de Conservação e também seria necessário um controle antecedente do escoamento superficial presente no local para que as mudas plantadas não fossem destruídas.

Considerações Finais

A pesar de se tratar de uma Unidade de Conservação, o Parque Dr. Petrônio Rodrigues Chaves (popularmente conhecido como Parque do Goiabal) é palco de diversos problemas geradores de impactos que atingem o ambiente natural, os moradores próximos e/ou as pessoas que frequentam a área.

Localizada na porção sul da área urbana do município de Ituiutaba/MG o Parque do Goiabal foi criado em 1977, mas só foi inaugurado em 1º de maio de 1986, segundo moradores próximos da área, o local recebia uma grande quantidade de pessoas que visavam praticar lazer em meio da natureza, entretanto, o público vem diminuindo cada vez mais nos últimos anos devido à falta de infraestrutura adequada, a degradação ambiental, a falta de um planejamento e uma gestão que explore as potencialidades e a ausência de investimentos na área.

Dentre os principais problemas que causam impactos negativos sobre a área do parque podem-se destacar a presença de grande quantidade de lixo e resíduos sólidos presentes em seu interior, as queimas, o desmatamento, a pressão urbana e as feições erosivas em estágio avançado (voçorocas), que põem em risco a conservação da área, e conseqüentemente, a exploração turística e ambiental e o lazer para a população do município.

Com a realização de trabalhos de campo na área foi possível perceber que parte dos resíduos e do lixo presentes no interior do parque foram descartados no local, ou foram utilizados na composição de um aterro presente na área, entretanto, uma parcela desses componentes foram arrastados e depositados por meio da enxurrada que escoam pelas vias adjacentes ao parque e são direcionadas ao seu interior.

A presença do fogo, segundo um morador vizinho ao parque, também é um problema que ameaça a área, contudo, foi encontrado o registro de apenas um grande incêndio ocorrido na área segundo os meios de notícia legal, visto que, durante os trabalhos de campo realizados não foi possível observar nenhum foco de incêndio ou queimada na área.

Também foi possível perceber que o parque sofre com o problema do desmatamento ilegal que ocorre, principalmente, no limite do parque com as propriedades vizinhas, o que facilitaria a extração da madeira retirada da área. Esta prática criminosa inflige ainda mais as leis por ocorrer em uma UC e é extremamente prejudicial à conservação do parque.

Embora o documento de criação do Parque do Goiabal delimita sua extensão territorial, a área sofre com a pressão e o avanço das propriedades vizinhas em sua direção. É difícil saber qual a real área do parque, uma vez que não existe a presença de cercas ou alambrado ao seu redor.

Por se tratar de uma UC o parque deveria contar com a presença de uma zona de amortecimento ou zona tampão, onde as atividades ocorrentes nesta área deveriam ser regularizadas pelo poder público, entretanto, a situação atual do parque é totalmente contrária a isso, visto que, foi possível observar ao longo dos trabalhos de campo que a cerca que delimita uma das propriedades que fazem limite com o parque avançou sobre sua área.

Além do carreamento de lixo e resíduos sólidos próximos ao parque, o escoamento superficial das águas pluviais é um fator que potencializa a capacidade erosiva das chuvas sobre a área. No interior do parque existem diversas feições erosivas em seu estágio mais avançado, as voçorocas, algumas parecem encontrar-se em um estágio de estabilização devido a presença da vegetação em seu interior, entretanto, foi aplicada a técnica de monitoramento de uma voçoroca que se inicia próximo ao limite do parque com a via que dá acesso à sua entrada.

A partir do monitoramento foi possível obter dados que demonstram que a voçoroca monitorada está se expandindo tanto lateralmente quanto em relação à sua profundidade, ou seja, ela não se encontra em um estágio de estabilização.

Com base nos dados obtidos com o monitoramento observou-se que o ponto cuja perda de solo às margens da erosão foi maior durante os períodos monitorados encontra-se próximo à via de acesso e a via lateral ao parque, demonstrando que o escoamento que perpassa por elas, e é direcionado ao interior do parque, aumenta o potencial erosivo das águas pluviais que atingem a área.

As voçorocas da área não podem ser vistas como impactos negativos que atingem somente os solos, mas que contribuem para a queda de árvores localizadas no seu interior e às suas margens, o assoreamento de cursos d'água à sua jusante, além de

uma maior exposição a contaminação do subsolo, e conseqüentemente, das águas subterrâneas.

Por fim, considera-se que o Parque Dr. Petrônio Rodrigues Chaves (popularmente conhecido como Parque do Goiabal), apesar de estar presente no ambiente urbano que é susceptível a presença de diversas complicações por meio da concentração de pessoas e da influência antrópica sobre essas áreas, deveria ser uma área livre da presença de problemas como a presença de lixo, resíduos sólidos, desmatamento, queimas e supressão de sua área por se tratar de uma Unidade de Conservação. Para isso, é importante que haja um olhar mais atento do poder público municipal sobre a área, visando coibir estas práticas degradadoras e criminosas que põem em risco a conservação dos recursos naturais da área e sua utilização de forma sustentável com atividades educacionais, científicas, recreativas e turísticas.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, A. N. Contribuição à Geomorfologia da área dos cerrados. IN: FERRI, M. G. (coord) **Simpósio sobre o cerrado: uso e manejo**. São Paulo: EPUSP,1971. p-97-103.

ALMEIDA, F. G. de; GUERRA, A. J. T. Erosão dos solos e impactos ambientais na Cidade de Sorriso (Mato Grosso). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 353-272.

ALVES, J. F. C. Monitoramento e evolução de processos erosivos no Parque do Goiabal em Ituiutaba-MG. In: XVIII Encontro Nacional de Geógrafos. **Anais...**, São Luís, 2016.

ARCE, Paulina Aparecida et al. Conflitos Socioambientais em Unidades de Conservação em Áreas Urbanas: o caso do Parque Tizo em São Paulo. **Revista HOLOS**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 75, 2014.

ARRAES, R. de A. et al. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 50, n. 1, p. 119-140, mar. 2012.

ARRAES, L. C.; BUENO, C. R. P.; PISSARRA, T. C. T. Estimativa da erodibilidade do solo para fins conservacionistas na microbacia do Córrego do Tijuco, SP. **Bioscience Journal**. V. 26. N. 6. Uberlândia, 2010. P. 849-857.

BACCARO, C. A. D. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado**. Tese (Doutorado em Geografia Física), FFCHL, Universidade de São Paulo, 1990.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. O regime brasileiro de unidades de conservação. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, v. 6, n. 21, p. 27-56, jan./ mar. 2001. Disponível em: <<http://bdjur.stj.jus.br/dspace/handle/2011/27906>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

BERTOL, I.; SCHICK, J.; BATISTELA, O.; LEITE, D.; AMARAL, A. J. Erodibilidade de um Cambissolo Húmico Alumínico Léptico, Determinada Sob Chuva Natural Entre 1989 E 1998 em Lages (Sc). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 26, núm. 2, 2002, p. 465-471. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasil.

BRAGHIROLI, Taison Luiz de Paula. **Análise e caracterização de processos erosivos no município de Ituiutaba- MG: o caso da voçoroca interdigitada ao rio São Lourenço**. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura e bacharelado em Geografia), Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Ituiutaba: [s.n], 2015.

BRAGHIROLI, T. L. P. **Implicações naturais e antrópicas responsáveis pelo desencadeamento de feições erosivas no Parque do Goiabal em Ituiutaba (MG)**. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no **Diário Oficial da União** - DOU de 03/08/2010.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta os artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm. Acesso em: 28 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm. Acesso em: 28 mar. 2017.

BRITO, Maria Cecília Wey. **Unidades de conservação: intenções e resultados**. Annablume, 2000.

CÂMARA MUNICIPAL DE ITUIUTABA. **Ituiutaba- Fundação e Emancipação** (2017). Disponível em: <<http://www.ituiutaba.mg.leg.br/institucional/historia>>. Acesso em 02 de mai. 2017.

CHAVES, L. D. **Produção do espaço urbano e mercado imobiliário: a oferta de terrenos não edificados e imóveis residenciais urbanos em Ituiutaba (MG)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, Catalão, 2016.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em Áreas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 19-43.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 13/90, de 6 de dezembro de 1990. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/1990_Res_CONAMA_13.pdf>. Acesso em: 30 mai 2017.

_____. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 25 jul 2017.

CORDANI, Umberto G; TAIOLI, Fabio. A TERRA, A HUMANIDADE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. In: TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, p. 517-528.

COSTA, Nadja Maria Castilho et al. Significado e importância da zona de amortecimento de unidades de conservação urbanas: o exemplo do entorno das áreas legalmente protegidas da cidade do Rio de Janeiro. **Geo UERJ**, v. 1, n. 17, p. 95-104, 2011.

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.

COSTA, R. A.; MARTINS, F. P. Impactos e riscos ambientais urbano em Ituiutaba-MG. In: PROTUGEZ, A. P.; MOURA, G. G.; COSTA, R. A. (Org) **Geografia do Brasil Central: Enfoque Teórico e Particularidades Regionais**. Uberlândia: Assis, 2011. P. 355-378.

DE SÁ, D. N.; GERHARDT,. Uma história ambiental da Floresta Nacional de Passo Fundo: a aquisição das terras. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 13, n. 3, p. 182-202, 2016.

DEL GROSSI, S. R. **De Uberabinha a Uberlândia**. Os caminhos da natureza – Contribuição ao Estudo da Geomorfologia Urbana. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 1991.

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. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. –Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro: SNLCS/ EMPRABA, 1982.

FERNANDES, Luiz Alberto. **Estratigrafia e Evolução Geológica da Parte Oriental da Bacia Bauru**. 1998. Tese (Doutoramento) Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERREIRA, P. F. M. **Diagnóstico dos Impactos Socioambientais Urbanos em Itacaré-BA**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Geografia na Área de Análise Ambiental e Dinâmica Territorial, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2011.

FERREIRA SILVA MINÉU, H.; RIBEIRO FILHO, V.; FEHR, M. Descarte de resíduos sólidos e conflitos no espaço público no núcleo central de Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 36, n. 3, 2016.

FRANCISCO, A. B. (2011) **O processo de voçorocamento no perímetro urbano de Rancharia-SP: sua dinâmica e as propostas de recuperação**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 124f.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JUNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**. Universidade Federal de Santa Catarina, n. 17, v. 1, p. 172-202, 2004.

GIANNINI, Paulo César F.; RICCOMINI, Claudio. Sedimentos e Processos Sedimentares. In: TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, p. 167-190.

GILBERT, C. A. **The ecology of urban habitats**. Chapman and Hall, London, UK, 1989, p. 369.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

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

GUERRA, A.J.T. Experimentos e monitoramentos em erosão dos solos. **Revista do Departamento de Geografia**, Universidade de São Paulo, n.16, p.32-37, 2005.

GUERRA, A, J. T. O Início do Processo Erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Orgs). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p17-50.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T., e CUNHA, S.B. (eds). **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 3ª ed., 1998, p. 149-209.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Orgs). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

HIRATA, Ricardo. Recursos hídricos. In: TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, p. 421-444.

HOFFMANN, W. A. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology**, v. 35, p. 422-433, 1998.

IBGE. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. XXV vol. Rio de Janeiro, 1959. Disponível em: < http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_25.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Município de Ituiutaba. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/mg/ituiutaba/historico>>. Acesso em: mai. 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Catálogo do Parque do goiabal**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/Plano_de_Manejo/Rio_preto/anexos/anexo_1.01c.pdf>. Acesso em: mai, 2017.

IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica) Relatório nº 40.670. **Diagnóstico da situação dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – Relatório Final**. 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados de Estações Automáticas**. Disponível em: <:http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf>. Acesso em: 30 dezembro 2015.

JUNIOR, B. H. M.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerrado e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Bot. Brasilica**, v. 19, p. 913-926, 2005.

KARMANN, Ivo. CICLO DA ÁGUA, Água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, p. 113-138.

LANDIM, M. F. e HAY, J. D. Impacto do fogo sobre alguns aspectos da biologia reprodutiva de *Kielmeyera coriacea* Mart. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56 (1), p. 127-134, 1995.

LEPSCH, I.F. **Formação e conservação do solo**. São Paulo. Oficina de textos, 2002.

LEPSCH, I.F. **Formação e conservação do solo**. 2. ed. São Paulo. Oficina de textos, 2010.

LOBODA, C. R.; DEL ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. **Ambiência**. Guarapuava, Paraná, v.1, n.1, p.125-139, jan./jun. 2005.

MACHADO, M. P.; OLIVEIRA, D. A. ; ROSOLEN, V. S. . Realidades E desafios da criação do Parque Estadual do Pau Furado enquanto medida compensatória da criação das Usinas Capim Branco em Uberlândia-Mg. In: **XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Viçosa, 2009.

MARTINS, F. P.; COSTA, R. A. A Compartimentação do relevo como subsídio aos estudos ambientais no município de Ituiutaba-MG. **Revista Sociedade e Natureza**. v. 26. n. 2. Uberlândia, 2014. p. 317-331.

MARTINS, F. P.; ROSENDO, J. dos S. Mapeamento do uso da terra do município de Ituiutaba-MG por meio da classificação automática de Bhattacharya (2011). In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. **ANAIS...**, Foz do Iguaçu, 2013.

MARANGON, Márcio. **Elementos de geologia**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de transporte e geotecnia, 1995.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios Florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 157-168.

MEDEIROS, M. B. Manejo de Fogo em Unidades de Conservação do Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 10, p. 75-88, 2002a.

MEDEIROS, Rodrigo; ARAÚJO, Fábio França Silva. **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2011, 220 p.

MEDEIROS, R. & YOUNG; C.E.F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final.** Brasília: UNEP-WCMC. 2011, 120p.

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 41-64, 2006.

MENDES, P. C.; QUEIROZ, A. T. de. Caracterização climática do Município de Ituiutaba-MG. In: In: PROTUGEZ, A. P.; MOURA, G. G.; COSTA, R. A. (Org) **Geografia do Brasil Central: Enfoque Teórico e Particularidades Regionais.** Uberlândia: Assis, 2011. P. 333-354.

MENDONÇA, F. Aspectos da problemática ambiental urbana da cidade de Curitiba - PR e o mito da “capital ecológica”. **GEOUSP. Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 12, 2002.

MILANI, Edison José. et al. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MILLER, K. R. **Evolução do Conceito de áreas de proteção – oportunidades para o século XXI.** In: Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba/IAP/Unilivre: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Roteiro para a elaboração de Unidades de Conservação Municipais.** Brasília, 2010. 68p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>> . Acesso em: jul. de 2017.

MUNIZ, A. M. A. **Da Luz da Lamparina ao Opaco Refletor: Ituiutaba, Mina Gerais, 1950-1980.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em História. Uberlândia, 2014.

NETO, J. F. Dicionário Ambiental Básico Iniciação a Linguagem Ambiental. 8. Ed. **XII Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas.** Fortaleza. 2010.

NÚCLEO DE PESQUISAS EM QUALIDADE DE VIDA-NPQV. **A Construção do IEQV.** Universidade Presbiteriana Mackenzie Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e Administrativas. São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, Hélio Carlos Miranda 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.

OLIVEIRA, M. A. T. de. Processos erosivos e Preservação de Áreas de Risco de Erosão por Voçorocas. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.(orgs.) **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 57-94.

OLIVEIRA, M. A. T.; HERRMANN, M. L. de P. Ocupação do solo e riscos ambientais na área urbana de Florianópolis. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Orgs).

Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p. 147-185.

PEREIRA, C. A.; et al. Análise de Ações de Prevenção em Combate aos Incêndios Florestais em Unidades de Conservação do Carreado. **Floresta.** Curitiba, n. 34, v. 2, p. 95-100, mai/ago 2004.

RAMOS-NETO, M. B. **O Parque Nacional das Emas (GO) e o Fogo: Implicações para a Conservação Biológica.** São Paulo: USP, 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2000.

ROCHA, A. S.; TIZ, G. J.; CUNHA, J. E. Reflexos do uso e ocupação do solo urbano no desenvolvimento de processos erosivos em áreas rurais, **Synergismus Scientifica,** UTFPR, Pato Branco, v.4, n. 1, 2009.

ROCHA, M. R. ; BACCARO, C. A. D. ; FERREIRA, I. L. ; RODRIGUES, S. C. Mapeamento Geomorfológico do Triângulo Mineiro. In: **8º Encuentro de Geógrafos de América Latina.** Santiago: Universidad de Chile, 2001. v. 2.

RODRIGUES, L.; NISHIYAMA, L. **Estudo dos fatores responsáveis pela erosão acelerada na bacia do córrego dos Macacos – Uberlândia – MG.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO. 2001, Goiânia.

RODRIGUES, S. C. Degradação dos solos no cerrado. In: GUERRA, A.J.T.; JORGE, M. do C. O. (orgs) **Degradação dos Solos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014, p. 51-80.

SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G. (orgs.) **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012, p.229-267.

SANTOS, L. dos; BACCARO, C. A. D. Caracterização Geomorfológica da Bacia do Rio Tijucu. **Revista Caminhos de Geografia,** Uberlândia, v.5, n. 11, p. 21,2004.

SATHLER, Evandro Bastos. **Conselhos de Unidades de Conservação: entre o consultivismo e o deliberalismo na gestão participativa de áreas naturais protegidas.** Unpublished Masters, Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Niterói, 2005.

SILVA, J. V. F. ; PEDRO MIYAZAKI, L. C. P. Impactos Ambientais Oriundos da Implantação de Loteamentos: O caso do Nova Ituiutaba II e IV. **Revista Geonorte,** v. 10, p. 494-498, 2014.

SIMON, A. V. S. Conflitos na Conservação da Natureza: O caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca. **Confluências** (Niterói), Niterói, v. 4, p. 27-36, 2005.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Algumas Notas Sobre a Importância do Espaço Para o Desenvolvimento Social. **Revista Território.** Rio de Janeiro, n.2, v 3, p. 13-35, jul./dez. 1997.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 222 p.

SUGUIO, K. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.

SOUBHIA, P. F.; BIANCHINI, U. C. (s. d) **Erosão e assoreamento em áreas urbanas**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, PHD 2537 – Águas em Ambientes Urbanos. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjg9KCCu83TAhUKjpAKHRmMCKwQFggsMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pha.poli.usp.br%2FLeArq.aspx%3Fid_arq%3D5044&usg=AFQjCNE8cPgIc7InhAKRt5rAdaEb5hezrA&sig2=SPFSSS6QkEz6Fx4d4mQsFQ>. Acesso em: 30 abr. 2017.

TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 557 p.

TOLEDO, Maria Cristina de. et al. Imtemperismo e formação do solo. In: TEIXEIRA, W. et al. Orgs. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000, p. 139-158.
TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOLÇAS, A.C.; BRAGA, B.; RUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. 3ª ed. São Paulo: Editora escrituras, 2006. p. 399-431.

TUCCI, C. E. M. ; COLLISCHON, W. . Drenagem urbana e controle de erosão. In: Carlos E. M. Tucci; David Motta Marques. (Org.). **Avaliação e controle da drenagem urbana**. 1 ed. Porto Alegre, 2000, v. 1, p. 119-127. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/arriodiluvio/a-baciahidrografica/artigos/SED.PDF>. Acesso em: 30 abr. 2017.

VALLEJO, Luiz Renato. Unidades de conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas. **Geographia**, v. 4, n. 8, p. 1-22, 2002.

WWF (Brasil). World Wide Foundation. Áreas Protegidas ou Espaços Ameaçados: **O grau de implementação e a vulnerabilidade das unidades de conservação federais brasileiras de uso indireto**. Coords. Rosa M. Lemos de Sá e Leandro Ferreira. Brasília, WWF Brasil, Série Técnica, mar. 1999. v. III, 32p.