

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA ELIZA SANTOS

Estudo da Qualidade Ambiental de Fragmentos Florestais de Ituiutaba - MG

Ituiutaba - MG, agosto de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA ELIZA SANTOS

Estudo da Qualidade Ambiental de Fragmentos Florestais de Ituiutaba - MG

Trabalho de conclusão de curso realizado para obtenção do grau de bacharel em Biologia. Orientadora: Profa. Dra. Kátia Gisele de Oliveira Pereira.

Ituiutaba - MG, agosto de 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIELA ELIZA SANTOS

Trabalho de conclusão de curso realizado para obtenção do grau de bacharel em Biologia. Orientadora: Profa. Dra. Kátia Gisele de Oliveira Pereira.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Kátia Gisele de Oliveira Pereira - Orientadora - ICHPO/UFU

Prof. Dr. Christiano Peres Coelho – UFJ

Profa. Dra. Laís Naiara Gonçalves Reis - UEG/Itapuranga

Ituiutaba - MG, agosto de 2021.

Dedico esse trabalho a todos os biomas e ecossistemas que resistem à destruição antropocênica, mas principalmente ao Cerrado brasileiro, por sua perfeição evolutiva e adaptativa, sua enorme importância, para o país e para todos, e a infeliz falta de reconhecimento e cuidado. O Cerrado por pouco ainda resiste e para que continue resistindo precisa que os que podem, lutem por ele.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, Marli, que sempre me incentivou a seguir meus sonhos e a ser quem sou hoje, ao meu pai, Douglas, que me apoiou financeiramente durante todo o trajeto, aos meus tios de coração Júnior e Tânia por estarem sempre presentes.

A todas as amigas incríveis e pessoas maravilhosas que conheci durante os anos de graduação, em especial minhas grandes amigas de sala Camila, Vitoria, Ludmila, Amanda, Sabrina e Pâmela, que foram minha família durante todo o tempo, aos meus amigos de sala Amália, Carla, Halls, Will, Lost por todas as experiências e companheirismo.

Aos melhores vizinhos e amigos Lucas, Renan, Juan e Guilherme que me ajudaram e ver o mundo de outra maneira. As minhas grandes amigas Juliana e Janaine que estiveram comigo durante as partes mais difíceis e mais felizes e me ajudaram a passar por tudo com muito amor e carinho.

Ao grupo PET Bio Pontal que me proporcionou vivências extraordinárias, a tutora do grupo Carla Wolkers, que foi um grande exemplo, e a todos os integrantes com quem tive o prazer de trabalhar, Amanda, Beatriz, Cinara, Gabriela, Maria, Letícia, Luciana, Carlos Alberto, Gabriel Brito, Giulia e Lucas, todos me ensinaram muito sobre o pessoal e profissional e com certeza moldaram a pessoa que sou hoje.

Aos meus amigos Tais, Will, Calebe e Felipe Naves que me ajudaram a elaborar e executar parte do trabalho, realizar as visitas em campo e analisar os resultados, foram essenciais para a finalização da pesquisa.

A minha orientadora Kátia Gisele que se aventurou comigo e para uma experiência totalmente nova de pesquisa, passamos por muitos desafios e foi incrível todo o crescimento e trabalho, agradeço ao grande amadurecimento profissional e pessoal que me proporcionou.

"No final, só conservaremos aquilo que amarmos. Só amaremos aquilo que compreendermos. Só compreenderemos aquilo que

nos ensinaram."

- Baba Dioum

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma avaliação da qualidade ambiental de três fragmentos florestais do município de Ituiutaba - MG. Sendo pesquisadas as temáticas de conservação da biodiversidade, conservação no Brasil e conservação no Cerrado, para entender o contexto da conservação na escala local. Foram utilizados documentos oficiais a respeito da conservação, assim como livros e artigos para a construção da metodologia de coleta de dados, para a identificação da qualidade ambiental. A ficha avaliativa foi construída, para levantamentos de vegetação, solo, corpos d'água, atividades humanas locais e empregada para a coleta de dados realizados nas visitas *in loco*, para determinar a vulnerabilidade dos aspectos antrópico, biológico e físico dos fragmentos. Os fragmentos foram selecionados por terem uma área considerável na transição entre ambientes urbanizados e agrários, foram eles: *a) Morro Cachorro Deitado b) o Parque São José e, c) o Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves*. Os resultados foram expostos de forma qualitativa e descritiva de cada área, sendo realizada a caracterização dos locais e sua avaliação de qualidade. O fragmento *a)* se encontrava em melhor estado de conservação e pouco afetado por ações antrópicas, o *b)* estava em estado de abandono e o *c) Parque do Goiabal* tem graves problemas de infraestrutura e fiscalização. Embora os fragmentos estivessem em diferentes estados de conservação, foi possível observar que todos os locais apresentam paisagem típica do cerrado. Apontando a necessidade de melhoria na infraestrutura de cercamento e fiscalização das áreas para que possam, seguir sem maiores intervenções e continuar sustentar as espécies, e também possibilitar a educação ambiental caso sejam utilizados como lazer pela população.

Palavras-chave: Biodiversidade. Cerrado. Fragmentação. Qualidade Ambiental. Conservação.

ABSTRACT

The objective of this study was to carry out an assessment of the environmental quality of three forest fragments in the city of Ituiutaba - MG. The themes of biodiversity conservation, conservation in Brazil and conservation in the Cerrado were researched, in order to understand the context of conservation at the local scale. Official documents about conservation were used, as well as books and articles to build the data collection methodology to identify environmental quality. The evaluation form was created for surveys of vegetation, soil, water bodies, local human activities and used for data collection carried out during on-site visits, to determine the vulnerability of the anthropic, biological and physical aspects of the fragments. The fragments were selected for having a considerable area in the transition between urbanized and agrarian environments, they were: a) *Morro Cachorro Deitado* b) *o Parque São José* e, c) *o Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves*. The results were presented in a qualitative and descriptive way for each area, with the characterization of the places and their quality assessment being carried out. Fragment a) was in a better state of conservation and little affected by anthropic actions, b) was in a state of disrepair and c) Parque do Goiabal has serious infrastructure and inspection problems. Although the fragments were in different states of conservation, it was possible to observe that all the places present a typical landscape of the cerrado. Pointing out the need to improve the infrastructure for fencing and inspection of areas so that they can continue without further intervention and continue to support the species, and also enable environmental education if they are used for leisure by the population.

Keywords: Biodiversity. Cerrado. Fragmentation. Environmental Quality. Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Linha do tempo das conferências ambientais	16
Figura 2 - Fragmentos Florestais Avaliados	34
Figura 3 - Formato Morro do Cachorro Deitado	35
Figura 4 - Vegetação Morro do Cachorro Deitado	38
Figura 5 - Formato Parque São José	42
Figura 6 - Vegetação Parque São José	44
Figura 7 - Formato Parque Goiabal	47
Figura 8 - Vegetação Parque Goiabal	49
Figura 9: Espacialização dos problemas ambientais do Goiabal	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos indicadores dos aspectos antrópicos	24
Quadro 2 - Elementos indicadores dos aspectos biológicos	26
Quadro 3 - Elementos indicadores dos aspectos físicos	27
Quadro 4 - Ficha de avaliação	28
Quadro 5 - Ficha de amostragem vegetal	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados aspecto antrópicos área 1 "Morro do Cachorro Deitado"	35
Tabela 2 - Resultados aspecto antrópicos área 2 "Morro do Cachorro Deitado"	37
Tabela 3 - Resultados amostragem vegetal área 1 "Morro do Cachorro Deitado"	38
Tabela 4 - Resultados amostragem vegetal área 2 "Morro do Cachorro Deitado"	39
Tabela 5 - Resultados aspecto antrópicos "Parque São José"	42

Tabela 6 - Resultados amostragem vegetal "Parque São José" _____	44
Tabela 7 - Resultados aspecto antrópicos "Parque Goiabal" _____	47
Tabela 8 - Resultados amostragem vegetal "Parque Goiabal" _____	49
Tabela 9 - Interações antrópicas positivas _____	52
Tabela 10 - Interações antrópicas negativas _____	53
Tabela 11 - Médias e desvios da amostragem de vegetação _____	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
CBD	Convenção da Diversidade Biológica
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PND	Planos Nacionais de Desenvolvimento)
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
POLOCENTRO	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

PRODECER	Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento Agrícola dos
Cerrados	
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimonio Natural
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UC	Unidade de Conservação
WWF	World Wide Fund

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2. OBJETIVO GERAL	15
2.1 Objetivos Específicos	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Conservação da Biodiversidade	15
3.2 Conservação no Brasil	17
3.3 Conservação do Cerrado	19
3.4 Fragmentos Florestais e Áreas Protegidas	20
3.5 Qualidade Ambiental	21
4. METODOLOGIA	24
4.1 Referencial bibliográfico	24
4.2 Metodologias de coleta de dados em campo	Erro! Indicador não definido.
4.2.1 Aspectos antrópicos	26
4.2.2 Aspectos biológicos	27
4.2.3 Aspectos físicos	29
4.2.4 Coleta de dados em campo e amostragem vegetal	30
4.3 Tabulação e análise dos resultados	Erro! Indicador não definido.
(não entendi direito o que como é pra fazer)	Erro! Indicador não definido.
4.4 Produção da comunicação e divulgação científica do estudo	Erro! Indicador não definido.
3.4.1 Vídeo	34
3.4.2 publicação científica	Erro! Indicador não definido.
3.4.3. Banner	35
3.4.4 Mapa conceitual 90 X120cm	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Caracterização dos fragmentos	35
5.1.1 Fragmento a) - Morro "Cachorro Deitado"	36
Caracterização da área	36
Aspectos antrópicos	37
Aspectos Biológicos	40
Aspectos Físicos	42

5.1.2 Fragmento b) - Parque "São José"	43
Caracterização da área	43
Aspectos Antrópicos	44
Aspectos Biológicos	45
Aspectos Físicos (descrever relevo e geomorfologia)	47
5.1.3 Fragmento c) - Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves (Goiabal)	48
Caracterização da área	48
Aspectos Antrópicos	49
Aspectos Biológicos	50
Aspectos Físicos (descrever relevo e geomorfologia)	51
5.2 Avaliação dos Fragmentos (OLHAR TAMANHO, LOCALIZAÇÃO COORDENADAS, nao sei se ta certo)	53
5.2.1 Aspectos Antrópicos	53
5.2.2 Aspectos Biológicos	55
5.2.3 Aspectos Físicos	58
5.4 Propostas de produção da comunicação e os meios de divulgação	60
6. CONCLUSÃO	62
7. REFERENCIAS	63

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o crescimento demográfico exponencial da população humana e o aumento de suas atividades causaram mais alterações na biosfera do que em qualquer outra época da história. A conversão dos ecossistemas naturais para o uso antrópico torna o desaparecimento prematuro das espécies uma crise bastante atual. A crise da biodiversidade, silenciosa e muitas vezes desacreditada e ignorada, é documentada em níveis globais devido a acelerada perda de espécies e ecossistemas, sendo considerada o sexto espasmo de extinção em massa da Terra, que ao contrário dos anteriores, não é causado por catástrofes naturais, mas pelas ações humanas (WILSON, 1992).

Desaparecimento de ecossistemas e biomas inteiros, alterações climáticas, assoreamento de rios, poluição oceânica, atmosférica e pluvial, introdução de espécies exóticas, sobrepesca, esgotamento de recursos naturais (PRIMACK; RODRIGUES, 2001) são algumas das perturbações ocorridas desde o estabelecimento do homem em sociedade, que acarreta a perda de espécies além da capacidade de recuperação do sistema. O que é considerado por diversos autores como o caminho para a homogeneização das espécies da Terra (WILSON, 1992).

O debate a respeito das problemáticas ambientais e da degradação dos ecossistemas foi iniciado no contexto internacional em Estocolmo em 1972, durante a I Conferência do Homem e do Meio Ambiente, onde a agenda ambiental começou a ser incluída nas metas de desenvolvimento dos países (BOFF, 2017). Já se passaram 49 anos e medidas eficazes para a mitigação das perdas ambientais ainda não foram implementadas integralmente por parte dos signatários, sendo necessário promover a discussão acerca da temática nas diferentes esferas da sociedade.

A degradação e fragmentação de ecossistemas em países tropicais de grande biodiversidade é a principal causa da extinção de espécies. A realidade do Brasil é perigosa, por ser um país megadiverso que não possui medidas eficientes para a mitigação da perda de habitats. Só em 2019, a degradação da Amazônia e do Cerrado totalizam 96,7% do desmatamento do Brasil, segundo o Relatório Anual do Desmatamento (WWF-BRASIL, 2021).

O Cerrado, por muitos anos, foi visto como fronteira agrícola e sua ocupação se intensificou em razão da motivação política para a modernização e progresso com o Golpe Militar de 1964. Visando a ocupação e o desenvolvimento da região centro-oeste do país, durante a década de 70, diversos programas e planos foram criados para o aumento da produção agrícola no cerrado, como o POLOCENTRO, os PND I e II, e o PRODECER I, II e III, uma cooperativa Nipo-Brasileira (PESSÔA *et al.*, 2014).

Desta forma, áreas originais do Cerrado descaracterizadas, substituídas e fragmentadas por sistemas agropecuários, restando cerca de 45% de remanescentes (MMA-BRASIL, 2019). O grau de degradação é tão alto que o Prof^o Dr^o Altair Sales Barbosa, doutor em Antropologia e fundador do Memorial do Cerrado, afirmou em uma entrevista que “O Cerrado não existe mais”. Uma afirmação provocadora, contudo, fundamentada nas informações sobre a especialização e singularidade do bioma, que devido aos constantes desmatamentos sem planejamento e manejo adequado trouxe perdas irreparáveis a sua ecologia descaracterizando-o totalmente (BARBOSA, 2015).

Sendo um bioma de enorme complexidade adaptativa, processos ecológicos, diversidade biológica singulares e alta ameaça antrópica, o Cerrado é classificado como um hotspot da biodiversidade mundial, porém sua conservação ainda é um grande desafio, devido a sua importância econômica para o agronegócio brasileiro. Assim, apenas 8,6% de seu território está legalmente protegido em unidades de conservação, evidenciando um grande déficit na proteção do bioma (WWF-BRASIL, 2015).

A mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba são extremamente impactadas pela agricultura, onde as áreas de vegetação nativa são tão raras que Pedrosa e Silva (2014) afirmaram que na região “o cerrado deixou de existir”. O município de Ituiutaba, localizado na microrregião de Ituiutaba, região central do Triângulo Mineiro, onde este trabalho foi realizado, possui cerca de 51,8% de seu território ocupado por pastagens, cerca de 18% ocupado por agricultura e 27% de vegetação nativas e áreas de vegetação permanente (MARTINS; ROSENDO, 2013).

Considerando as condições ecológicas e históricas de ocupação da área do município de Ituiutaba, e devido a falta de áreas protegidas, esta pesquisa propôs uma avaliação de qualidade ambiental, identificação e descrição de impactos nos fragmentos da cidade.

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade ambiental, considerando, os aspectos físicos, bióticos e o grau de interferência antrópica em três fragmentos florestais no município de Ituiutaba - MG.

2.1 Objetivos Específicos

1. Fazer uma avaliação pontual, em campo, dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos dos fragmentos;
2. Descrever o estado de conservação dos fragmentos;
3. Analisar a qualidade ambiental dos fragmentos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Conservação da Biodiversidade

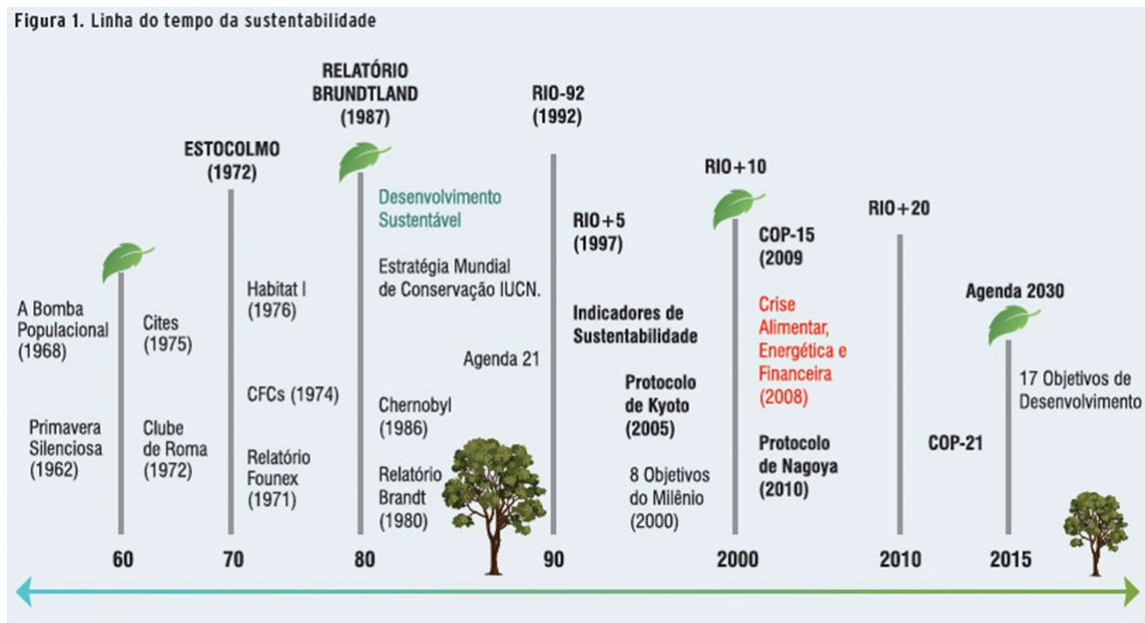
A diversidade biológica ou biodiversidade é o termo que se refere a toda a variedade de vida existente no planeta Terra. Todas as espécies animais, vegetais ou de microrganismos, os genes que compõem cada indivíduo e seus ecossistemas e processos ecológicos. E segundo a "Teoria de Gaia" de James Lovelock (1988), a Terra é um organismo vivo e depende de toda a complexa biodiversidade, em todos seus componentes para se manter em estável e pleno funcionamento (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

A importância, valor e conservação da biodiversidade vem sendo muito discutidos. Filosofias como o biocentrismo defendem que a preservação da natureza deve ocorrer, simplesmente, pela sua existência, devido ao valor intrínseco de todas as formas de vida, que são resultado de milhões de anos de evolução e tem o direito de continuar a existir (ALHO, 2008). Outras, antropocêntricas, alegam que a biodiversidade é fundamental devido aos inúmeros serviços ambientais que proporciona, beneficiando a todos os humanos (TRAJANO, 2010), o que torna sua preservação crucial.

Globalmente foram descritas cerca de 1,2 milhões de espécies entre animais, vegetais, fungos e microrganismos, porém estima-se que ainda haja mais de 7 milhões de espécies a serem descobertas (MORA *et al.*, 2011). A discussão acerca da conservação da biodiversidade e dos ecossistemas ainda é recente, e o esforço para pesquisa e estudo das espécies e sua conservação é insuficiente e desalinhado, o que torna a crise da biodiversidade ainda mais grave, causando a perda das espécies e de processos ecológicos ainda totalmente desconhecidos (WILSON, 1992).

O início do debate sobre a questão ambiental ocorreu nos anos 60, onde as degradações ambientais antrópicas começaram a ser apresentadas à sociedade, e acordos e medidas de mitigação começaram a ser elaborados; diversos encontros ocorreram até que a extinção da biodiversidade fosse levada em consideração (Figura 1) (BOFF, 2017).

Figura 1 - Linha do Tempo das conferências ambientais



Fonte: CARDOSO; SANTOS JUNIOR, 2018

Em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a questão da perda da biodiversidade foi reconhecida como um problema a ser solucionado. Sendo criada e assinada a CBD - Convenção sobre Diversidade Biológica, um documento onde os países signatários reconheceram o valor e a importância da diversidade biológica e se responsabilizaram por sua conservação e uso sustentável (BRASIL, 1992).

Mais tarde em 2010, durante o 10ª conferência foram estabelecidas Metas de Biodiversidade de Aichi, para o reconhecimento e proteção da biodiversidade, por meio de cinco objetivos: 1: Tratar das causas fundamentais da perda da biodiversidade fazendo com que as preocupações com a biodiversidade permeiam governos e sociedade; 2: Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável; 3: Melhorar a situação da biodiversidade protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética; 4: Aumentar os benefícios da biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos; 5: Aumentar a implementação por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação (SECRETARIADO DA CDB, 2014).

Entretanto, a redução da biodiversidade segue ocorrendo e, em 2014, no Panorama da Biodiversidade Global 4, foi analisado o progresso no cumprimento das Metas de Aichi. A maioria apresentou um pequeno progresso em seu cumprimento, porém ainda considerado insuficiente. Metas referentes a perda de habitat mostraram um zero progresso e até retrocesso, sendo necessária a realização de ações para a conservação (SECRETARIADO DA CDB, 2014).

A conservação da biodiversidade pode ocorrer por meio de dois sistemas: conservação *ex situ*, que ocorre fora do local natural das espécies, como jardins zoológicos e botânicos; e conservação *in situ*, baseado na criação de áreas protegidas, forma mais eficaz para a preservação da diversidade biológica de um local, pois além de preservar a diversidade espécies, protege seu habitat, suas interações interespecíficas e seus processos ecológicos, dando espaço para a pesquisa científica, a educação ambiental e o ecoturismo (FONSECA *et al.*, 1997) (WWF-BRASIL, 2008).

Em 1960 a IUCN - União Internacional para Conservação da Natureza definiu diretrizes para a implementação de áreas protegidas em locais de grande importância biológica, cultural, social e econômica como uma ação significativa para cumprimento dos objetivos de conservação em todo o mundo (MMA BRASIL 2013) (TRZYNA *et al.* 2017).

3.2 Conservação no Brasil

Embora o Brasil possua uma enorme biodiversidade, a preocupação com sua conservação é relativamente recente. Apenas em 1981 foi estabelecida a PNMA, que propõe a definição das áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico (BRASIL, 1981). Em seguida, o art. 225 da constituição de 1988 trouxe a visão de que os recursos naturais são limitados e finitos, e que deveriam ser preservados para as próximas gerações no Brasil (BRASIL, 1988).

No ano 2000, a lei 9.985 marcou um grande passo para a conservação da biodiversidade, com a instituição do SNUC que foi elaborado de forma a estar de acordo com o sistema de gestão de áreas protegidas, elaborado pela IUCN, que procura categorizar as unidades de conservação segundo o seu principal objetivo de manejo. Cada categoria de unidades de conservação e sua jurisdição, seja municipal, estadual, federal ou privada são gerenciadas por esse sistema integrado cujo principal objetivo é a conservação da biodiversidade, dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos (MMA,2019).

Neste sentido, considerando as diretrizes do IUCN em que foram implementadas as áreas protegidas em seis diferentes categorias para a sua gestão, sendo relativas aos alvos de proteção, espécies animais e vegetais, acidentes geomorfológicos, ecossistemas; e aos objetivos de uso da reserva, podendo ser proteção integral ou uso sustentável (TRZYNA *et al.* 2017). A criação de novas unidades de conservação e áreas protegidas é uma ferramenta muito eficaz para a preservação da biodiversidade e é um instrumento necessário para que o Plano Estratégico de Biodiversidade 2011 - 2020 e as Metas de Aichi sejam cumpridos.

No Brasil, a degradação e a fragmentação de habitats, sobretudo, para o agronegócio, é um grande problema, somado a falta de pesquisas relacionadas à quantidade e qualidades dos remanescentes, fragilidade e resiliência dos ecossistemas e espécies, resulta na não criação de áreas protegidas em locais e biomas de grande importância biológica (TRAJANO, 2010). Até 2017 apenas 1.544.833 Km² de todo o território nacional estava protegido, em 2.029 unidades de conservação, com uma proporção extremamente baixa para cada bioma, sendo na Amazônia menos de 30% e em todos os outros biomas menos de 10% (ICMBIO, 2018).

Assim, as áreas degradadas de alguns dos biomas brasileiros são exorbitantes. A Amazônia, em apenas nos últimos 20 anos, já teve cerca de 17% de sua cobertura vegetal desmatada (INPE, 2020); a Mata Atlântica, possui apenas 22% da sua cobertura original; e o Cerrado, que já teve cerca de 45% de sua área devastada (MMA-BRASIL, 2019).

Embora a quantidade de áreas legalmente protegidas seja menor do que o ideal, a proteção de habitats é o instrumento mais eficaz para a conservação da natureza e da biodiversidade. Cerca de 732 das 1.182 espécies animais ameaçadas de extinção no Brasil possuem registro em alguma unidade de conservação, isso mostra que estas têm um importante papel em evitar a redução drástica de populações e habitats (ICMBIO, 2018), além de trazer diversos benefícios para os locais onde estão inseridas, como a proteção dos recursos naturais, conservação dos serviços ecossistêmicos, manejo de espécies, recuperação de áreas, pesquisa científica, educação ambiental, ecoturismo e as diversas vantagens que áreas verdes trazem para suas localidades e comunidades tradicionais (MMA-BRASIL, 2019).

3.3 Conservação do Cerrado

O cerrado é considerado a savana tropical mais biodiversa do mundo e ao mesmo tempo uma das mais degradadas, por isso se tornou um dos *hotspots* mundiais, prioritários para a conservação (WWF-BRASIL, 2021). Sua intensa degradação é alarmante pois possui grande importância ecológica devido ao fornecimento de recursos naturais e serviços ecossistêmicos, como manutenção do equilíbrio hidrológico e segurança alimentar, fundamentais tanto para as diversas comunidades tradicionais da região, mas também para todo o país (MMA-BRASIL, 2003). Além disso, contém cerca de 5% da biodiversidade mundial e 30% da nacional (WWF-BRASIL, 2008)

As espécies do cerrado possuem um enorme grau de especificidade e adaptações completamente integradas com seu clima, solo e sazonalidade do fogo, assim como relações interespecíficas complexas e únicas, o que torna o bioma tão especial e frágil; cada parte de sua estrutura depende exatamente das condições em que vivem e qualquer alteração pode gerar graves e irreparáveis consequências (AB'SÁBER, 2013).

A intensa ocupação do bioma teve início com a mineração de ouro durante o Séc. XVIII e com o seu declínio no século seguinte, começou a ser visto como uma grande fronteira agrícola. Devido às políticas de integração nacional e a modernização da agricultura ocorridas em 1960, o estímulo para a ocupação das áreas nativas do cerrado cresceu e suas grandes áreas de vegetação original foram se tomando grandes pastos e monoculturas de café e soja (CHELOTTI; ROSOLEN, 2014).

Sua enorme importância socioambiental é muitas vezes ignorada e o cerrado sofre grande ameaça antrópica, pois é considerado como uma alternativa para o desmatamento na Amazônia (MMA-BRASIL, 2003). Os principais vetores de degradação do bioma são o desmatamento para a agropecuária, a produção de carvão vegetal para a siderurgia e os incêndios florestais antrópicos (WWF-BRASIL, 2008). Esta devastação resulta na poluição e redução do abastecimento que mantém os corpos d'água, degradação do solo, propagação de espécies exóticas, fragmentação dos habitats e extinção de diversas espécies nativas. Até 2013 foram diagnosticadas como ameaçadas em extinção 645 espécies vegetais (MARTINELLI *et al.* 2013), e 308 espécies animais até 2018 (ICMBIO, 2018).

Apesar da criação de diversos programas, grupos de trabalho e de pesquisas realizadas para promover a conservação e uso sustentável do cerrado (MMA-BRASIL, 2003), os esforços para sua conservação ainda não são significativos, sendo que apenas 8,6% de seu território está legalmente protegido por unidades de conservação, sendo 3,1% em unidades de conservação de proteção integral e 5,5% em unidades de conservação de uso sustentável, sendo a região do Jalapão, nas fronteiras dos estados de Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí, a maior área protegida do bioma. Assim, é possível perceber quão o bioma cerrado é sub-representado na rede de UC (WWF-BRASIL, 2015).

3.4 Fragmentos Florestais e Áreas Protegidas

A fragmentação de habitats é um eminente vetor para a extinção da diversidade biológica (ICMBIO, 2018), pois a conversão de um ecossistema contínuo em manchas remanescentes circundadas por paisagens antropizadas tende a criar habitats negativos para muitas espécies, já que se torna mais suscetível a perturbações externas, diminuindo sua resiliência e aumentando sua vulnerabilidade (MMA-BRASIL, 2003).

Fragmentos florestais podem ser definidos como uma porção de vegetação remanescente de uma floresta natural interrompida ou contornada por barreiras antrópicas ou naturais. Frequentemente sofrendo com mudanças no microclima, devido ao aumento da exposição da vegetação e do solo aos fluxos de radiação, vento e água, resultando em alterações nos regimes de temperatura e chuvas, variação na evapotranspiração, transferência de materiais, sementes e invertebrados, contaminação de corpos d'água e aumento de processos erosivos (SAUNDERS; HOBBS; MARGULES, 1991).

A melhor forma e tamanho de uma área para que a conservação da biodiversidade seja alcançada, leva a outra discussão: se a melhor alternativa é a criação de uma grande e única área ou diversas áreas menores, conhecidas como *SLOSS* (*single large* ou *several smalls*) (WILSON, 1992; FONSECA *et al.*, 1997). Estes dois fatores estão relacionados aos impactos sofridos nos fragmentos, como o efeito de borda, que são as alterações microclimáticas e de distribuição de espécies que ocorrem nas áreas mais externas dos fragmentos (LIMA-RIBEIRO, 2008).

A capacidade das espécies em encontrar abrigo, refúgio em caso de perturbações locais, a área de forrageamento e a competição intra/interespecífica dentro do fragmento também são influenciados pelo tamanho e formato da área. E para diminuir esse impacto e permitir o fluxo gênico entre as populações, o que é fundamental para garantir a variabilidade genética e a seleção natural, retardando a especiação, o que a longo prazo é crucial para a que a espécie não entre em extinção, é altamente proposto que as áreas sejam ligadas por corredores ecológicos (METZGER, 1997).

Estas perturbações causadas pelo isolamento dos fragmentos florestais são explicadas pela Teoria de Biogeografia de Ilhas de MacArthur e Wilson (1967), onde é possível observar que as taxas de colonização e extinção de espécies, ao longo do tempo, são influenciadas pelo tamanho e distância entre os fragmentos. A colonização e dispersão diminuem cada vez mais devido à falta de conectividade entre as áreas, o que pode gerar populações inviáveis geneticamente; e as taxas de extinção crescem, principalmente em áreas pequenas, decorrente da redução da disponibilidade de recursos, competição intraespecífica e interespecífica (SAUNDERS; HOBBS; MARGULES, 1991).

As áreas protegidas possuem o objetivo de "garantir a conservação a longo prazo da natureza, juntamente com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados" e para que este seja atingido é necessário que haja gestão e manutenção da área, a fim de certificar uma boa saúde ambiental, assim como a avaliação da vulnerabilidade do local, levando em conta os impactos sofridos e a capacidade de resiliência do sistema, para assim, assegurar que o sistema seja capaz de se sustentar a longo prazo, assegurando a qualidade ambiental do fragmento (MMA-BRASIL, 2003; SANTOS, 2007).

Corresponde ao Estado a responsabilidade pela conservação de sua diversidade biológica, a utilização sustentável de seus recursos biológicos assim como a regeneração e a manutenção da qualidade ambiental de áreas protegidas e prioritárias para a conservação com o intuito de observar se o local está cumprindo com suas funções ecológicas e sociais, como sugere a Lei nº 6938, e, por fim, realizar a implantação de atividades de educação ambiental e o incentivo para a maior participação da comunidade ao redor (BRASIL, 2011).

3.5 Qualidade Ambiental

De acordo com a Lei nº 6.938 de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. Em seu art 3º § II e III, entende-se a:

"Degradação da qualidade ambiental como a alteração adversa das características do meio ambiente sendo decorrente de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos."

A avaliação da qualidade ambiental de um fragmento florestal é uma tarefa bastante complexa, pois é necessário um extenso período de observação das espécies, animais e vegetais, seus números e interações para que seja possível identificar o grau de degradação local. Como em alguns projetos é inviável a observação delongada e muitas vezes não há dados disponíveis, assim alguns métodos e critérios pontuais foram propostos para que a qualidade ambiental possa ser avaliada com maior rapidez como no caso deste trabalho. (ASSIS; CAMPOS; GIRÃO, 2019).

Os critérios utilizados para a avaliação de qualidade devem ser formulados com atenção e sempre sendo adaptados de forma a contemplar corretamente as características singulares, como a organização, heterogeneidade e a complexidade do sistema ao qual estão sendo aplicados (SANTOS, 2007). Assim como, buscar critérios cujos dados sejam acessíveis e transparentes, para que a avaliação seja feita de forma correta e eficiente (SANTOS, 2004).

Quando observados por meio de imagens de satélite, os fragmentos florestais muitas vezes aparentam boa qualidade, porém a análise de seus elementos, em campo, pode mostrar que existe degradação da qualidade ambiental. Algumas marcas de perturbação podem ser observadas na vegetação como a gravidade do efeito de borda, intensificado em fragmentos não circulares e muito pequenos, com domínio de trepadeiras redução do dossel e maior chegada de luz no solo, predominância de espécies pioneiras e presença de espécies invasoras (ASSIS; CAMPOS; GIRÃO, 2019). Esses aspectos, não fáceis de serem detectados por meio do sensoriamento remoto e a longo prazo, interferem no fluxo gênico das espécies.

Para que fragmentos florestais protegidos possam ser considerados com boa qualidade ambiental é necessário a determinação de sua vulnerabilidade, que se apoiar no estudo e avaliação de três aspectos principais: biótico, físico e antrópico, pois estes possuem elementos fundamentais que devem ser favoráveis à preservação. E a partir da observação destes elementos e sua interpretação sucederia o diagnóstico de saúde ambiental da área (SANTOS, 2007; MORAES, 2016).

No aspecto antrópico são levados em consideração os impactos positivos e negativos decorrentes da interação do homem com o meio, sendo observada a ocupação do solo, a condição da estrada, acesso à área, risco de acidentes, tráfego de veículos, proximidade a áreas edificadas e malhas viárias, risco de incêndio, risco de contaminação, potencial de carga difusa, gestão de resíduos sólidos e existência e eficiência de práticas conservacionistas (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

A biodiversidade de um fragmento é considerada saudável quando possui a expectativa de prosperar, devendo se observar o tamanho mínimo, o efeito de borda da área e a conectividade com outros fragmentos, consequentemente analisando a diversidade e densidade de espécies vegetais e animais, que deve ser correspondente ao bioma de sua localização e que serão sustentados por esta área,

apresentar indícios de regeneração da vegetação, marcada pela dispersão de sementes e uma adequada cobertura do solo, assim como a contaminação biológica, por espécies invasoras (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

Para que o meio físico seja considerado saudável é importante que as relações entre a água, o clima e o solo estejam equilibradas, assim, deve se observar o estado de vulnerabilidade de nascentes e margens e influência do fluxo de água, intensidade dos processos erosivos e suas causas, a deposição de sedimentos e selamento superficial, infiltração e drenagem (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

4. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em quatro etapas, sendo que a primeira consistiu na revisão bibliográfica e no estudo prévio da temática da conservação da biodiversidade. Nesta etapa, a ênfase foi conhecer mais a respeito do debate sobre biodiversidade e como estes debates influenciaram as diretrizes políticas de conservação da biodiversidade. Outro enfoque foi no Cerrado brasileiro, de forma a preparar para um diálogo com os aspectos locais deste complexo paisagístico nacional. Em seguida, foram reunidas metodologias de diferentes autores, a fim de formular procedimentos metodológicos viáveis para uma avaliação pontual e descritiva sobre a qualidade ambiental dos fragmentos florestais dentro do município de Ituiutaba-MG. Então, as áreas foram escolhidas levando em consideração os critérios de extensão de área preservada nas proximidades da cidade, do local e a relação com a área urbana.

A terceira etapa foi a de levantamento de dados em campo. Nesta etapa, os fragmentos foram visitados e foram feitos levantamentos referentes aos aspectos físicos, bióticos e antrópicos, como forma de descrever o estado de conservação em que eles se encontram, guardando suas devidas diferenças e, tabulação e análises dos resultados.

4.1 Metodologia da revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica foi dividida em cinco temáticas e construída mediante a leitura de livros e artigos científicos. As temáticas iniciais de estudo foram a Biodiversidade e o Cerrado, suas problemáticas e implicações. Foram pesquisados autores que abordam a extinção da biodiversidade e a fragmentação de habitats, em especial Primack, Wilson, Metzger, Saunders, Hobbs e Margules, juntamente com manuais e programas de órgãos ambientais que têm como intuito proteger a biodiversidade como o ICMBio, MMA, WWF, IUCN, resoluções e acordos ambientais nacionais e internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica e artigos da legislação brasileira, buscando entender o potencial de conservação da biodiversidade que existe em fragmentos do bioma. O levantamento das bibliografias foi fundamental para a compreensão da problemática ambiental que é a fragmentação de habitats, um pouco da dinâmica destes fragmentos, quais são os impactos causados pelo isolamento e os fatores que indicam a qualidade ambiental de um local, referências vitais para a elaboração da metodologia e a avaliação em campo.

4.2 Metodologias de coleta de dados em campo

Foram avaliados três fragmentos da cidade de Ituiutaba-MG, o fragmento *a) Morro Cachorro Deitado*, que fica na área rural da cidade (19°3'1.45" S 49°27' 2.06"O), 1.829.171 m² (182.9171 ha), com um perímetro de 5.749m; *b) o Parque São José* (18°57'35.84" S 49°27'44.63" O), 31.937 m² (33.1937 ha) e perímetro de 3.254 m; localizado entre a área urbana da cidade e a rodovia BR 365 e, *c) o Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves, Conhecido como Parque do Goiabal* (19°0'23.84"S 49° 27' 0.79" O) 328.388 m² (32.8388 ha) e perímetro de 2.845 m que se encontra em uma área de transição entre zona urbana e rural. Estes são fragmentos significativos por terem uma área com potencial para conservação da biodiversidade e possíveis considerações como unidades de conservação, com usufruto de lazer urbano.

A formulação da metodologia para a avaliação de qualidade ambiental dos fragmentos de Ituiutaba-MG foi baseada nos fundamentos sobre a avaliação ambiental descritos por Santos (2004; 2007) e nos critérios de avaliação de qualidade ambiental de Fengler *et al.* (2015), Moraes (2016) e Marques *et al.* (2015). O método utilizado foi uma avaliação qualitativa e descritiva, utilizando a observação e análise do pesquisador sobre elementos dos aspectos antrópico, físico e biológico e a situação e eventos sucedidos nos fragmentos.

Para a avaliação foram observados os elementos considerados pertinentes para a caracterização da área e observação dos impactos conforme os critérios presentes nos aspectos antrópico (Quadro 1), biológico (Quadro 2) e físicos (Quadro 3), e preenchida a ficha de avaliação (Quadro 4) e a Ficha de amostragem vegetal (Quadro 5). Para cada fragmento foram coletados os dados em áreas com melhores condições de preservação do padrão de cobertura vegetal.

4.2.1 Aspectos antrópicos

Para o aspecto antrópico foram observados os seguintes elementos para sua caracterização e a avaliação dos impactos ambientais, Quadro 1.

Quadro 1 - Elementos indicadores dos aspectos antrópicos

Aspectos Antrópicos	
Elementos indicadores	Procedimentos metodológicos
Tipo de propriedade	Notar se o fragmento é público ou privado.
Ocupação do solo	Identificar o uso do solo ao redor do fragmento, e o tipo de matriz circundante.
Acesso e trilhas	Descrever o acesso ao fragmento, sendo difícil ou fácil, se possui portões, trilhas ou caminhos.
Cercamento	Observar a existência e eficiência do cercamento da área.
Condição da estrada e tráfego de veículos	Descrever a condição da estrada utilizada para chegar até o fragmento, se é de terra, pavimentada ou pedras, se ela gera fluxo de água ou canais pluviais, se há grande passagem de veículos pela área, etc.
Áreas edificadas e malhas viárias	Medir a distância entre o fragmento e as áreas edificadas e as rodovias, utilizando o Google Earth Pro.
Práticas Conservacionistas	Observar a existência de práticas conservacionistas, como vegetativas, edáficas e mecânicas, no interior ou no entorno do fragmento.
Gestão de Resíduos Sólidos	Observar a existência ou não de gestão de resíduos sólidos, como lixeiras e placas de orientação.
Aceiro	Observar a presença da prática de aceiro ou não, desbaste de um terreno para impedir a propagação de incêndio, ao redor do fragmento.
Cultura	Verificar a existência de culturas ou plantações de espécies domesticadas ou exóticas dentro do fragmento.
Extratativismo e caça/captura	Notar indícios de extrativismo vegetal, como árvores serradas ou tombadas; e caça/captura, com armadilhas e animais mortos.
Práticas de educação ambiental	Observar a presença de placas explicativas sobre o local, identificação das árvores, trilhas educativas, etc.

Risco de incêndio	Estimar o grau do risco de incêndio (alto, médio ou baixo), marcado pela presença de palha, árvores secas, proximidade a residências e ocupações humanas.
Risco de contaminação por poluentes	Estimar o grau de risco de contaminação (alto, médio ou baixo) do local por poluentes sólidos, líquidos e atmosféricos.
Gado	Buscar indícios de presença de gado no fragmento, como pegadas e excrementos.
Resíduos sólidos	Verificar a presença de resíduos sólidos (pontual, pulverizado ou concentrado) antrópicos como plástico, papel, vidros, latas, restos de construção, etc.
Odor	Notar a existência de odores antrópicos fortes e perturbadores e descrever o tipo.
Animais domésticos	Observar indícios de presença de animais domésticos.
Outros	Levantar outros tipos de perturbação humana, como árvores riscadas ou marcadas, marcações de experimentos, indícios de acampamento, poluição sonora, etc.

Fonte: Adaptado de Santos (2004; 2007), Fengler et al. (2015), Moraes (2016) e Marques et al. (2015).

4.2.2 Aspectos biológicos

Para o aspecto biológico, foram realizadas medidas e amostragens dos elementos apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Elementos indicadores dos aspectos biológicos

Aspectos Biológicos	
Elementos indicadores	Procedimento metodológicos
Tamanho	Medir a área e o perímetro do fragmento, utilizando o Google Earth Pro.
Formato	Ilustrar o formato do fragmento a partir de mapas e imagens de satélite.
Histórico da dinâmica do ecossistema	Investigar sobre o passado da área, seus impactos, regeneração e modificações.
Densidade vegetal	Amostrar a densidade vegetal pelo método de caminhamento. (WALTER; GUARINO, 2006).
Cobertura de dossel	Medir a porcentagem de cobertura vegetal através do aplicativo HabitApp, em pontos predeterminados, durante a amostragem de vegetação. (MOREIRA; FERREIRA; OLIVEIRA, 2019)
Serapilheira	Medir a espessura da serapilheira com uma régua de 30 cm em pontos

	predeterminados durante a amostragem de vegetação (PORTELA; SANTOS, 2007).
Efeito de borda	Observar a intensidade do efeito de borda (alto, médio ou baixo) relacionando com o tamanho e formato do fragmento (SANTOS, 2007).
Corredores ecológicos	Examinar a presença de conexão entre fragmentos, sendo ou não instituído corredores ecológicos através do mapa do IDE-SISEMA.
Espécies exóticas	Observar a presença ou ausência de espécies exóticas de forma geral no fragmento (pontual, pulverizado ou concentrado) e durante a amostragem da vegetação. Como: Braquiária (<i>Brachiaria decumbens</i>), o Capim gordura (<i>Melinis minutiflora</i>), e o Capim-colonião (<i>Panicum maximum</i>) (MMA)
Regeneração natural	Observar e quantificar a ocorrência de plântulas e indivíduos jovens durante a amostragem da vegetação a fim mostrar o potencial regenerativo do local. Consideram-se indivíduos jovens de 20 cm a 1m (SILVA; GANADE; BACKES, 2010).
Fauna	Avistamento de fauna local ou excrementos de animais silvestres durante a avaliação.

Fonte: Adaptado de Santos (2004; 2007), Fengler et al. (2015), Moraes (2016) e Marques et al. (2015).

4.2.3 Aspectos físicos

Para o aspecto físico, foram levantados em campo e quantificados os seguintes aspectos apontados no Quadro 3.

Quadro 3 - Elementos indicadores dos aspectos físicos

Aspectos Físicos	
Elementos indicadores	Procedimentos metodológicos
Microclima	Aferir os parâmetros microclimáticos, temperatura e umidade do local. Com o termômetro <i>Hygro-Thermometer Clock HT-210</i>
Corpos d'água	Levantar a presença de corpos d'água ou nascentes e descrever o local (APP, vulnerabilidade do local, assoreamento, modificações no curso, contaminação por algas macrófitas ou cianobactérias).
Relevo	Descrever a classificação de relevo do local apontada na plataforma IDE-Sisema
Solo	Descrever a classificação de solo do local apontada na plataforma IDE-Sisema
Processos erosivos	Levantar na área a presença de processos erosivos (Sulcos, ravinas e

	voçorocas), descrever do tipo de erosão, sua intensidade e as possíveis causas. Avaliar a magnitude e frequência dos processos erosivos no interior e na borda. (Guerra, 1996)
Selamento superficial	Observar camada de material fino, argila, calcário, ferro formando encrostamento da camada superficial do solo que dificulta a infiltração (Guerra, 1996)
Solo exposto	Indicar a presença de solos sem cobertura vegetal.

Fonte: Adaptado de Santos (2004; 2007), Fengler et al. (2015), Moraes (2016) e Marques et al. (2015).

4.2.4 Coleta de dados em campo e amostragem vegetal

Na coleta dos dados em campo deu-se o preenchimento da ficha de avaliação (Quadro 4) a partir da observação dos elementos indicadores no interior do fragmento durante a trajetória e amostragem de vegetação.

Quadro 4 - Ficha de avaliação

Fragmento x:
Coordenadas:
1. Antropicos
1.1. Tipo de Propriedade
() Público () Privado tipo:
1.2. Ocupação do solo ao redor do fragmento:
1.3. Acesso e trilhas
() Não () Sim Descrição: _____
1.4. Cercamento
() Não () Sim () Eficiente
1.5. Práticas conservacionistas
() Não () Sim Quais: _____
1.6. Gestão de resíduos sólidos
() Não () Sim Qual? _____
1.7. Aceiro

2.2. Formato:

2.3. Presença de corredores ecológicos:

Sim Não

2.4. Histórico da dinâmica do ecossistema:

2.5. Descrição da Fisionomia e estratificação:

2.6. Intensidade do efeito de borda:

Alto Medio Baixo

2.7 Regeneração natural:

2.8. Espécies exóticas:

2.9. Fauna

2.10. Outros:

3. Físico

3.1. Parâmetros microclimáticos

-Temp:

-Umidade do ar:

3.2. Presença de corpos d'água

Não Sim

3.4. Relevo

3.5. Solo

3.6. Processos erosivos

Não Sim Qual: _____

3.7. Selamento superficial

Não Sim

3.8. Solo exposto

Não Sim

Para a amostragem da densidade vegetal foi utilizado o Método de Levantamento Rápido ou Caminhamento “*wide-patrolling*” (“Varredura”) (WALTER; GUARINO, 2006; MORO; MARTINS, 2011), uma forma de levantamento fitossociológico rápida e eficiente para a avaliação pontual da diversidade e densidade de espécies de uma área. O método consiste em traçar retas em meio a vegetação, e realizar caminhadas registrando os indivíduos ou espécies que estiverem a uma determinada distância da linha.

Os parâmetros estabelecidos para a avaliação na área de estudo, respeitaram os indicados por Walter e Guarino (2006) e Moro e Martins (2011) e padronizados nos três fragmentos onde foi feita a avaliação. Para uma amostragem mais realista da densidade vegetal e potencial regenerativo das áreas, os transectos foram traçados em áreas mais preservadas e centrais dos fragmentos, no fragmento o método foi aplicado em duas áreas, devido à diferença de fitofisionomia que ocorre no local devido ao relevo, nos fragmentos *b* e *c* apenas um transecto foi amostrado, visto que a formação vegetal não mudava de forma significativa.

Um transecto retilíneo de 50 metros foi traçado em meio a vegetação, dividido em 5 pontos de 10 metros. Neste espaço eram contabilizados todos os indivíduos adultos (maior ou igual a 1,5m ou DAP) e as plântulas (de 20 cm a 1m), e também foi notada a presença ou ausência de espécies exóticas, geralmente encontradas na região, sendo registrados os que estivessem a 2 m da linha (1 m para cada lado). Na metade de cada ponto (5m) foram medidas a cobertura vegetal, calculada com o aplicativo HabitApp, uma ferramenta recente para a análise percentual da cobertura de dossel, utilizado em trabalhos simplificados. As fotos para a análise foram tiradas com o celular a 30 cm do solo, deitado com a câmera voltada para cima (MOREIRA; FERREIRA; OLIVEIRA, 2019). Foi medida a espessura da serapilheira, afundando uma régua na matéria orgânica até tocar o solo e observando sua altura (SILVA; GANADE; BACKES, 2010)

Os resultados das medições foram anotados na ficha de amostragem vegetal (Quadro 5). Não foi realizado o levantamento de diversidade vegetal, pois o tempo de trabalho e a falta de especialistas não possibilitou a identificação detalhada das espécies.

Quadro 5: Ficha de amostragem vegetal

Ponto (10m)	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira (cm)	Cobertura vegetal (%)	Presença ou ausência de exóticas

Fonte: Autora

Para a análise da amostragem vegetal, os valores e as descrições foram comparados com as dos tipos florestais presentes na área, referidos no Inventário Florestal de Minas Gerais. Os tipos florestais presentes nas áreas foram: Floresta Estacional Decidual e Semidecidual e Cerradão. O número de indivíduos foi extrapolado para uma área maior, para que fosse possível relacionar com o número esperado dos tipos florestais.

As análises consideraram a ausência e presença dos itens descritos nos quadros, e as avaliações qualitativas foram realizadas através das observações nos fragmentos. As coordenadas, mapas, medidas de tamanho e distância e presença de conexão entre os fragmentos ou corredores ecológicos foram realizadas pela interpretação de sensoriamento remoto por meio de imagens de satélite do Google Earth Pro, IDE-Sisema e fotografias aéreas da cidade de Ituiutaba, na escala de 1:8.000.

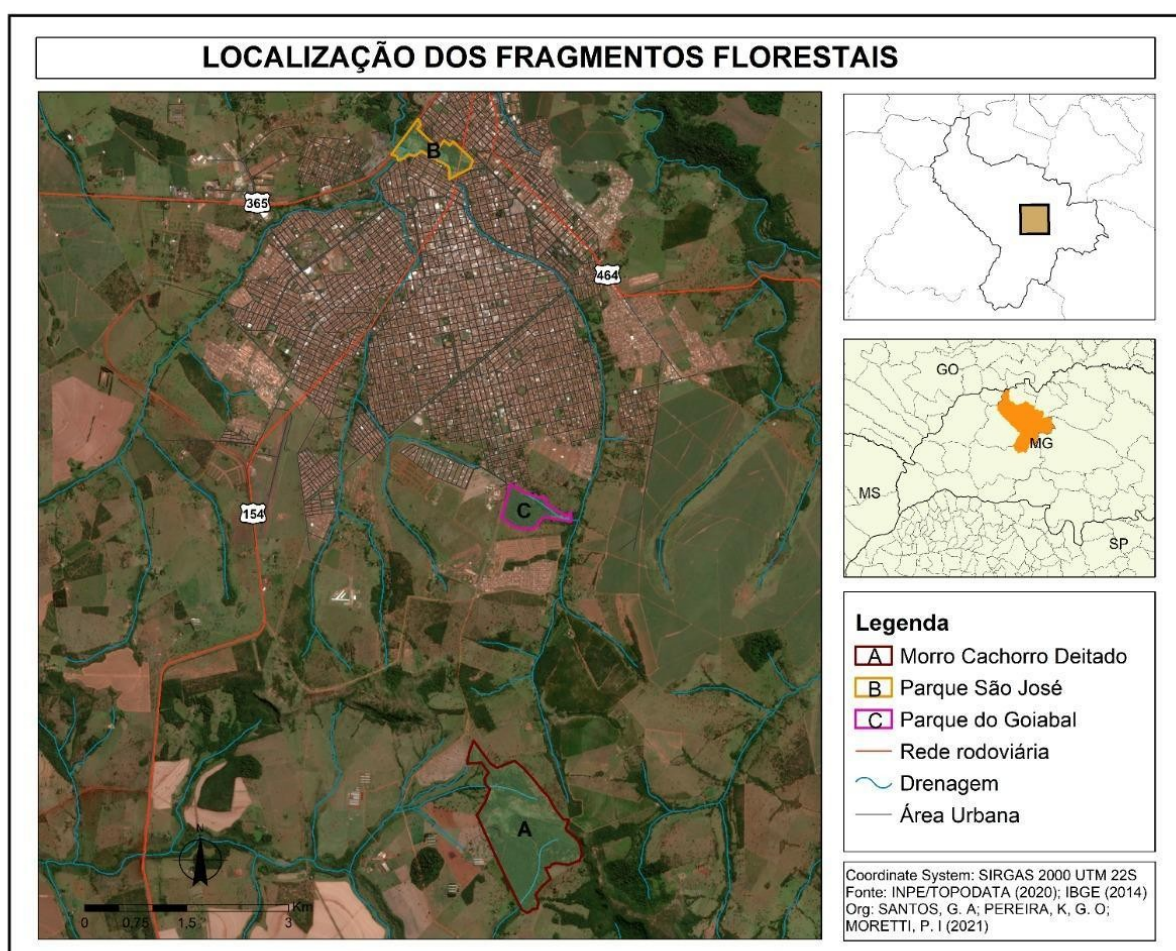
Para a tabulação dos dados foram preenchidas tabelas com os resultados coletados e observados em campo, e analisadas qualitativamente e descritivamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos fragmentos

A cidade de Ituiutaba está localizada na microrregião de Ituiutaba, no pontal da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba nas coordenadas 18° 58' 08" Latitude S; 49° 27' 54" Longitude O. O município possui uma área de 2.598,046 Km² com uma população 97,171 habitantes e densidade demográfica de 37,40 hab/Km², três córregos que "cortam" a cidade, o Carmo, Pirapitinga e São José. Esses córregos possuem parte de seu curso em áreas rurais e também em área urbana, alguns passando pelos fragmentos estudados, e devido ao intenso uso e ocupação do solo é possível verificar que todos estão passando por um processo de degradação ambiental (MALVEZZI; MIYAZAKI, 2016). Os fragmentos avaliados foram a) Morro do Cachorro Deitado, b) Parque São José e c) Parque Goiabal, representados na figura 2.

Figura 2 - Fragmentos Florestais Avaliados



5.1.1 Fragmento a) - Morro "Cachorro Deitado"

a) Caracterização da área

Fragmento localizado ao sul da cidade de Ituiutaba-MG 19°0'23.84" S, 49°27'0.79" O, na área rural do município estando a cerca de 5,7km da cidade e 4,5km da rodovia, possui uma área de 1.829.171 m² (182.9171 ha), com um perímetro de 5.749 m, sendo seu formato está retratado na figura 3. O fragmento é circundado por cultura de mogno africano (*Khaia ssp*) e por pastagens ativas. O local está em uma propriedade privada, podendo ou não estar exercendo função de RL (não foi possível obter esta informação). Foram identificadas

apenas duas áreas de conexão significativa entre o fragmento e outra área de vegetação nativa, sendo a conexão estrutural; não existem corredores ecológicos definidos e instituídos.

A ficha de avaliação foi aplicada a duas áreas do fragmento, a primeira no topo de morro, na área mais central (19°02'962"S 49°26'648"O). A segunda no fundo do vale, mais próximo à borda (19°02'942"S 49°26'668"O). Isso ocorreu devido a grande diferenciação fitofisionômica das áreas e da maior extensão do fragmento, com isso, esperamos uma caracterização mais completa da área e de seus impactos.

Figura 3 - Formato Morro do Cachorro Deitado

Fonte: Mapa Google Earth, 2021



b) Aspectos antrópicos

1ª área - Topo de morro

A área analisada situa-se nas proximidades à uma plantação de mogno, a estrada até o local era de terra e estava em boas condições, não havia indícios de tráfego de veículos e o acesso era difícil. Foram observados e anotados a presença e ausência dos seguintes elementos da ficha de avaliação apresentado na tabela 1:

Tabela 1 - Resultados aspecto antrópicos área 1 "Morro do Cachorro Deitado"

Elementos	Não	Sim	Descrição
1.3 Acesso e Trilhas		x	Fácil acesso, estrada cascalhada leva ao topo do morro. Há trilhas nas áreas mais íngremes do terreno, em que foi constatada a presença de fezes de bovinos; algumas trilhas estão erodidas, por serem caminhos íngremes que escoam a água da chuva.
1.4 Cercamento	x		

1.5 Práticas conservacionistas	x		
1.6 Gestão de resíduos sólidos	x		
1.7 Aceiro		x	Espaço de trilha, cerca de 1,5m.
1.8 Cultura	x		
1.9 Extrativismo e caça/captura	x		
1.10 Práticas de educação ambiental	x		
1.11 Risco de incêndio		x	Risco de incêndio alto, área seca e próxima à estrada.
1.14 Risco de contaminação por poluentes	x		Risco de contaminação resultante do manejo do Mogno (<i>Khaia ssp</i>)
1.15 Presença de gado		x	Em grande quantidade, foram observadas trilhas de pegadas e excremento em meio a vegetação.
1.16 Presença de resíduos sólidos		x	Foram observados resíduos sólidos de forma pontual em meio a vegetação.
1.17 Odor	x		
1.18 Presença de animais domésticos		x	Foram observadas pegadas de cachorros.

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

2° área - Fundo de Vale

A área analisada situa-se no fundo de vale, próximo a um afloramento d'água (formação de vereda) ao lado de pastagens ativas. A estrada até o local era de terra e estava em ótimas condições, havendo indícios de grande tráfego de veículos e o acesso era fácil.

Foram observados e anotados a presença e ausência dos seguintes elementos da ficha de avaliação apresentado na tabela 2:

Tabela 2 - Resultados aspectos antrópicos área 2 "Morro do Cachorro Deitado"

Elementos	Não	Sim	Descrição
1.3 Acesso e Trilhas		x	Acesso fácil pelo pasto, trilha no interior criadas por passagem de gado
1.4 Cercamento		x	Cercamento não eficiente
1.5 Práticas conservacionistas	x		

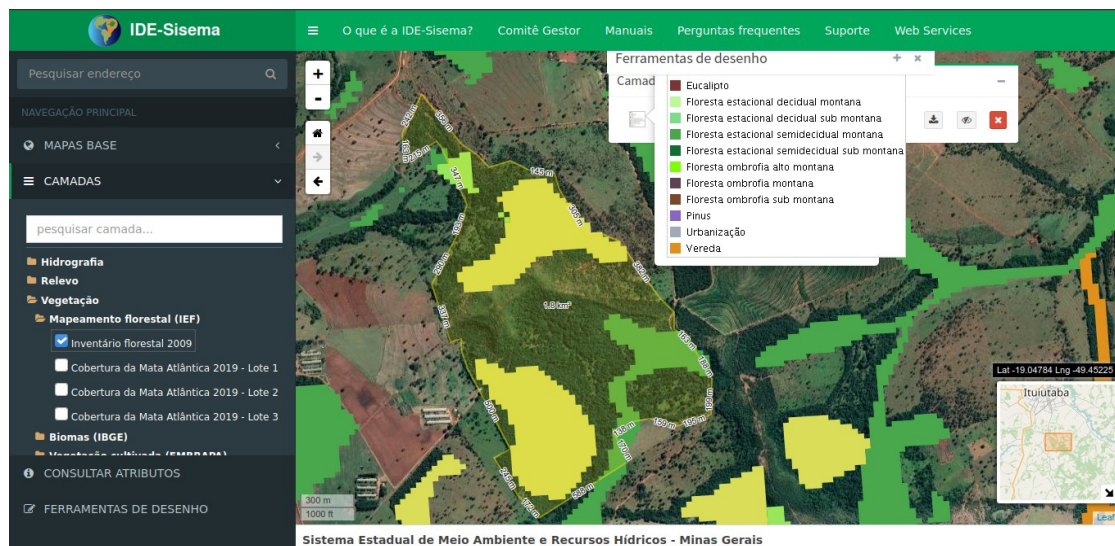
1.6 Gestão de resíduos sólidos	x		
1.7 Aceiro	x		
1.8 Cultura	x		
1.9 Extrativismo e caça/captura	x		
1.10 Práticas de educação ambiental	x		
1.11 Risco de incêndio		x	Risco de incêndio médio, área úmida porém próxima aos pastos.
1.14 Risco de contaminação por poluentes	x		
1.15 Presença de gado		x	Em grande quantidade, foram observadas trilhas de pegadas e excremento em meio a vegetação.
1.16 Presença de resíduos sólidos		x	Foram observados resíduos sólidos de forma pontual em meio a vegetação.
1.17 Odor	x		
1.18 Presença de animais domésticos		x	Foram observadas pegadas de cachorros.

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

c) Aspectos Biológicos

Foram observados mapas de anos anteriores a fim de buscar modificações em sua vegetação, área ou conservação, mas, pelas imagens de satélite não foram identificadas alterações relevantes. A visibilidade dentro da mata não passa de um metro. Os tipos vegetacionais presentes na área de acordo com os dados disponibilizados pela plataforma IDE-Sisema (Figura 4) são a "Floresta Estacional Semidecidual Montana" e "Cerradão", tipos que variam com a topografia da região.

Figura 4 - Vegetação Morro do Cachorro Deitado (Figura ilegível)



Fonte: Mapa IDE-Sisema, 2021

1ª área - Topo de Morro

A vegetação é composta por árvores baixas e espaçadas com folhas pequenas e coriáceas, troncos finos, baixos e retorcidos e súber espesso, dossel baixo e aberto, pouca presença de trepadeiras e presença de gramíneas e arbustos. A análise foi feita em área mais central onde o efeito de borda era pouco intenso.

Durante a amostragem de vegetação, foi observada grande presença de capim gordura (*Melinis minutiflora*), e coletados os dados de cobertura vegetal, espessura da serapilheira, número de indivíduos adulto (>1,5) e número de plântulas (20cm a 1m) apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Resultados amostragem vegetal área 1 "Morro do Cachorro Deitado"

Ponto (10m)	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira	Cobertura de dossel (%)	Presença ou ausência de exóticas
1	16	66	4,5	72	P
2	7	32	2,8	37	P
3	13	47	4,7	37	P
4	26	48	4,3	78	A
5	8	39	1,0	27	P
Med/ Desvpad	14 ± 7,65	46 ± 12,74	3,46 ± 1,57	50,2 ± 23,10	-

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

Foi notada também grande presença de formigas cortadeiras e, foi encontrado excrementos de algum animal, provavelmente um réptil; não houve avistamento significativo de fauna no local durante a avaliação.

2ª área - Fundo de Vale

O local é uma área úmida, que passa por processo de ressecamento em função do período mais seco do ano, observado pelas marcas de água nas árvores, raízes aéreas expostas e adaptadas para umidade, e assoreamento do corpo d'água. Foi observado um número significativo de palmeiras do tipo buritis, porém com pouca aparição de plântulas da espécie. O que pode indicar, juntamente ao processo de ressecamento, que a formação de vereda está em transição para mata.

A vegetação do local é consistente com ambiente de mata galeria e vereda, com árvores grandes e altas, folhas médias e grandes, lisas e escuras, troncos retos e lisos, dossel alto e raízes adaptadas a grande presença de água. O ambiente possuía grande presença de trepadeiras e proximidade à pastagem, o que resulta em intenso efeito de borda.

Durante a amostragem de vegetação não foi observada de espécies exóticas, coletados os dados de cobertura de dossel, espessura da serapilheira, número de indivíduos adultos (>1,5) e número de plântulas (20cm a 1m), apresentados na tabela 4.

Foi notada também grande presença de formigas cortadeiras e encontradas pegadas de porco, não houve avistamento significativo de fauna no local durante a avaliação.

Tabela 4 - Resultados amostragem vegetal área 2 "Morro do Cachorro Deitado"

Ponto (10m)	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira	Cobertura de dossel (%)	Presença ou ausência de exóticas
1	16	8	3,5	84	A
2	5	11	2,5	80	A
3	11	25	5,4	85	A
4	6	51	2,0	36	A
5	5	43	3,5	83	A
Med/ Desvpad	8,6 ± 4,83	27,6 ± 19,05	3,38 ± 1,30	73,6 ± 21,10	-

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

d) Aspectos Físicos

1ª área - Topo de Morro

São áreas resultantes dos processos erosivos, provavelmente por sua composição mais resistente que as demais áreas. Esta área ocupa uma porção de morros residuais de topos planos, seguidos de escarpas e rampas colúvies, que possui o avanço erosivo formando anfiteatros e variação altimétrica por volta de 80 a 150 m na topografia. Esta variação topográfica confere sobressaltos na paisagem formada por estes morros do tipo tabuliformes (BACCARO et al., 2004; DUTRA; PEREIRA, 2018). Segundo Suguio (2003), esses morros são formados por Arenitos do Grupo Bauru com estruturas maciças, com presença de arenitos conglomerados mal selecionados de matriz arenosa, com forte cimentação de calcetes e silcretos de idade Cretácea que evoluíram nos processos morfoclimático do Terciário e Quaternário. A área estava no topo de um paredão rochoso, com declividade elevada, altitude de aproximadamente 666 m, solo arenoso e argilo-arenoso no topo e mais argiloso na base. Não havia presença de corpos d'água no local, porém era marcado por erosão remontante e canais de escoamento pluvial. O solo não estava exposto, havendo presença de matéria orgânica e serapilheira e não foi observado selamento superficial. A temperatura estava em 29,2°C e a umidade em 44%, medidas às 10:30 h.

2ª área - Fundo de Vale

Na borda dos morros residuais são encontradas colinas levemente e suavemente convexas, cortadas por planícies fluviais, com vales de fundo chato, mal drenados, com solo gleizados, com suave dissecação. Veredas típicas com palmeiras do tipo *Maurítia flexuosa*, com bordas florestadas ou com campo limpo cobertos por gramíneas *Cyperáceae* que marcam a constante umidade no solo.

A área de coleta estava no fundo de vale, com altitude de aproximadamente 610 m, com solo arenoso. Havia presença de corpos d'água no local, sendo que um pequeno córrego que trazia as águas do morro do Cachorro Deitado estava bastante assoreado e utilizado pelo gado, com marcas de pisoteio, o que confere um aspecto de degradação das condições da vereda. O solo não estava exposto, havendo presença de matéria orgânica e serapilheira e não foi observado selamento superficial. A temperatura estava em 29,9°C e a umidade em 52%, medidas às 14:30h.

5.1.2 Fragmento b) - Parque "São José"

a) Caracterização da área

Fragmento localizado ao norte da cidade de Ituiutaba-MG $18^{\circ}57'35.84''S$ $49^{\circ}27'44.63''O$, em meio a área urbana do município, entre os bairros São José e Santo Antônio e ao lado da rodovia BR 365, possui área de 331.937 m² (33.1937 ha) e perímetro de 3.254 m, seu formato está retratado na figura 5. É circundado pela malha urbana nas proximidades de uma pedreira e é cortado por diversas ruas.

Figura 5 - Formato Parque São José



Fonte: Mapa GoogleEarth, 2021

O local não possui identificação pública ou nome, então para a realização deste trabalho e melhor identificação, foi adotado o nome de "Parque São José" por se localizar nas margens do córrego São José; como o fragmento não era identificado o tomamos como particular. A única conexão com outras áreas nativas acontece entre o parque e a APP do Rio Tijuco, porém esta conexão se encontra cortada pela rodovia, não havendo corredores ecológicos definidos e instituídos.

A avaliação foi feita apenas em uma área do fragmento, devido ao seu tamanho reduzido e baixa variação de fitofisionomias, não havendo a necessidade de maiores amostragens. O local avaliado foi o centro do fragmento ($S 18^{\circ} 57' 566'' O 49^{\circ} 27' 724''$), com maior distância da rodovia, para que a amostragem fosse realizada em um local com menor interferência.

b) Aspectos Antrópicos

A área analisada situa-se entre os bairros São José e Setor Norte, sendo a estrada até o local uma rua pavimentada em boas condições, com grande tráfego de veículos e fácil acesso; durante a visita à área foram observadas reformas na via. Foram observados indícios de queimadas recentes, como galhos queimados e árvores com marcas de fogo. A área sofre com grande poluição sonora vinda da pedreira, das construções em volta e ruídos antrópicos vindos da cidade. Há marcas de escoamento superficial de água da chuva, erodindo e transportando sedimentos que se concentram nas ruas do bairro e chegam à área expondo ainda mais as rochas que afloram sob a mata.

A presença e ausência dos seguintes elementos da ficha de avaliação foram notados e apresentados na tabela 5:

Tabela 5 - Resultados aspecto antrópicos "Parque São José"

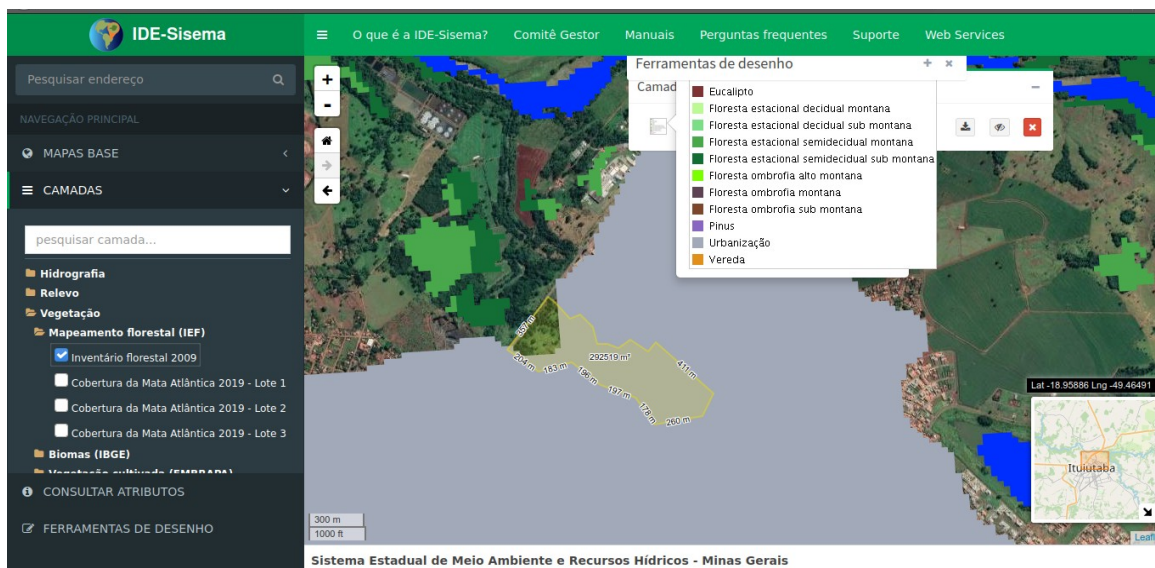
Elementos	Não	Sim	Descrição
1.3 Acesso e Trilhas	x		Acesso fácil através das ruas do bairro, mas no interior do fragmento não havia presença de trilhas.
1.4 Cercamento		x	
1.5 Práticas conservacionistas	x		
1.6 Gestão de resíduos sólidos	x		
1.7 Aceiro	x		
1.8 Cultura	x		
1.9 Extrativismo e caça/captura	x		
1.10 Práticas de educação ambiental	x		
1.11 Risco de incêndio		x	Risco de incêndio alto, área seca, próxima à estrada e a cidade.
1.14 Risco de contaminação por poluentes		x	Alto risco de contaminação devido a proximidade à cidade.
1.15 Presença de gado	x		
1.16 Presença de resíduos sólidos		x	Foram observados resíduos sólidos de forma pulverizada em meio a vegetação.
1.17 Odor	x		
1.18 Presença de animais domésticos	x		Não foram encontrados indícios, mas devido a proximidade a residências é possível que haja presença.

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

c) Aspectos Biológicos

Foram observados mapas de anos passados em imagens de satélite presentes no IDE-Sisema, a fim de buscar possíveis modificações na vegetação como consta atualmente na área, no tamanho ou outros aspectos que fossem capazes de serem detectados via satélite, mas pelas imagens não foram identificadas alterações relevantes, porém foram observadas alterações como abandono de cercas e construções em volta da área, mostrando que a malha urbana está cada vez mais influente no local.

Figura 6 - Vegetação Parque São José



Fonte: Mapa IDE-Sisema, 2021

De acordo com plataforma IDE-Sisema (figura 6), a área do parque São José já é considerada área urbana, porém as áreas vegetadas mapeadas indicam a presença dos tipos vegetacionais “Floresta Estacional Semidecidual Submontana” e “Floresta Estacional Semidecidual Montana” de acordo com o Inventário Florestal de Minas Gerais, base de dados presente nesta plataforma.

A vegetação da área é composta por algumas árvores altas (20 a 25m) e antigas de troncos grossos, diversas espécies adaptadas com espinhos, troncos retos, dossel alto, folhas grandes e finas e enorme presença de trepadeiras gramíneas e arbustos, indicando intenso efeito de borda.

Durante a amostragem de vegetação foi observada grande existência de espécies exóticas como a *Brachiaria*. Os dados da amostragem vegetal medem a espessura da serapilheira, cobertura de dossel, número de indivíduos adultos (>1,5) e número de plântulas (20cm a 1m), e são apresentados na tabela 6.

Foi notada a presença de concentrações de capim no interior da área e grande presença de caracóis (*Helix ssp.*). Foi avistada grande quantidade de diferentes espécies de borboletas e pássaros, disputando entre si, e vários indivíduos de saguis (*Callithrix ssp.*), o que permite afirmar que a área está em processo de degradação, abandono e bastante afetada pela influência e proximidade antrópica.

Tabela 6 - Resultados amostragem vegetal “Parque São José”

Ponto (10m)	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira	Cobertura de dossel (%)	Presença ou ausência de exóticas
1	8	31	0,8	84	P
2	9	32	1,0	83	P
3	9	27	1,5	67	P
4	6	11	0,8	70	P
5	6	16	2,4	85	P
Med/	7,5 ± 1,52	21,5 ± 9,40	1,43 ± 0,68	76,25 ± 8,58	-

Desvpad					
---------	--	--	--	--	--

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

Foi notada a presença de concentrações de capim no interior da área e grande presença de caracóis (*Helix ssp.*). Foi avistada muitas espécies de borboletas e aves, disputando entre si, e vários indivíduos de saguis (*Callithrix ssp.*), o que permite afirmar que a área está em processo de degradação, e bastante afetada pela influência e proximidade antrópica.

d) Aspectos Físicos

A área está localizada à margem direita do córrego São José, local em que ocorre o afloramento da rocha basáltica, numa topografia 545 m de altitude. Os basaltos desta formação pertencem as rochas do Grupo São Bento, da Formação Serra Geral. Segundo Corsi (2003), Baccaro (1990) e Nishiyama (1989), tais rochas afloram nos vales dos principais rios do Triângulo Mineiro (MG), como os rios da Prata, Tijuco, Piedade, Araguari, Prata, entre outros, constituindo vales retilíneos e encaixados. Os basaltos têm idade entre 133 e 131 Ma (Milani et al., 2007) e podem atingir espessuras de 300 a 700 m no Triângulo Mineiro (MG). A estrutura da rocha é maciça e vesicular com intenso fraturamento, esfoliações esferoidais e disjunções colunares. Essa rocha é disposta em camadas horizontais de composição variada e sua exposição se encontra alterada e intensamente fraturada (PEREIRA; PEDROSA, 2018).

No local de observação abaixo da mata o solo é litólico e as marcas de água sugere ter sido afetado por enxurradas, processos erosivos; diversas voçorocas profundas e canais de escoamento pluvial cortam a área expondo as rochas. As vertentes mais inclinadas facilitam e aceleram a velocidade e concentração de água de escoamento, o que favorece tais marcas de concentração de água. Neste solo foi observado pouca serapilheira, com selamento superficial do solo. Neste ambiente, as condições de solos rasos favorecem o surgimento de mata seca, ou mata com forte marca de caducifolia. Não havia presença de corpos d'água no local. A temperatura estava em 25,4°C e a umidade em 59%, medidas às 10:30h.

5.1.3 Fragmento c) - Parque Municipal Dr. Petrônio Rodrigues Chaves (Goiabab)

a) Caracterização da área

Fragmento localizado ao sul da cidade de Ituiutaba-MG 19° 0'23.84"S 49°27'0.79"O, em meio a área urbana do município, no bairro Tupã e Nova Ituiutaba e ao lado de pastagens e cultura de cana, a cerca de 4km da rodovia, possui área de 37,59 ha e perímetro de 2.845 m, seu formato está retratado na figura 7. O parque é um patrimônio público tombado pela prefeitura da cidade, pelo decreto n° 5781/2003 e classificado como Unidade de Conservação de Uso Sustentável, pela lei n° 1826 de 24 de agosto de 1977 (COSTA, 2011).

A área já é classificada como Unidade de Conservação de Uso Sustentável e o plano de manejo para a área só começou a ser confeccionado em 2020 como iniciativa do Coletivo Universitário Goiabal Vivo. O parque possui uma área de conexão com um corredor natural que a liga com a APP do Ribeirão São José; o corredor natural não é definido e instituído.

O parque é uma importante área pública da cidade e sendo grandemente utilizado como forma de lazer pela população do município de Ituiutaba e como objeto de estudo por diversos cursos da Universidade Federal de Uberlândia - *campus* Pontal, Universidade Estadual de Minas Gerais - *campus* Ituiutaba e Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *campus* Ituiutaba, apresentando trilhas, áreas ocupadas, experimentos em andamento e de acordo com um levantamento realizado pelo coletivo Goiabal Vivo, que ainda não foi publicado já existem cerca de 37 trabalhos realizados no parque até hoje, evidenciando sua importância científica.

A avaliação foi feita apenas em uma área do fragmento pois, embora o local já tenha sido classificado com as fitofisionomias de cerradão, floresta estacional semidecidual e mata galeria, não houve a necessidade de maiores amostragens já que as áreas não apresentam grandes diferenças de estratificação. O local avaliado foi a área de floresta estacional semidecidual no centro do fragmento (S 18°57 '561 `` O 49° 27' 729"), para que a menor interferência fosse registrada.

Figura 7 - Formato Parque Goiabal



Fonte: Mapa GoogleEarth, 2021

b) Aspectos Antrópicos

A área analisada situa-se entre os bairros Tupã e Nova Ituiutaba, sendo que a estrada até o local é uma rua pavimentada em boas condições, com grande tráfego de veículos. Apresenta certo nível de ruídos. Grande utilização do parque pelos estudantes da UFU para experimentos e coletas, e uso pela comunidade da cidade como lazer.

A presença e ausência dos seguintes elementos da ficha de avaliação foram notados e apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Resultados aspecto antrópicos "Parque Goiabal"

Elementos	Não	Sim	Descrição
1.3 Acesso e Trilhas		x	Fácil acesso, as trilhas no interior do parque também são altamente acessadas por veículos e pedestres.
1.4 Cercamento		x	Ineficiente. Existe um portão, porém as pessoas conseguem passar por buracos na cerca
1.5 Práticas conservacionistas	x		
1.6 Gestão de resíduos sólidos	x		
1.7 Aceiro		x	Espaço da trilha
1.8 Cultura	x		
1.9 Extrativismo e caça/captura		x	Pescaria no lago
1.10 Práticas de educação ambiental		x	Placas educativas na trilha principal.

1.11 Risco de incêndio		x	Risco de incêndio alto próximo a cidade. Foi observada uma área recentemente queimada
1.14 Risco de contaminação por poluentes		x	Alto risco de contaminação devido a proximidade à cidade, à represa que existe no interior e pelas tubulações de esgoto, voçorocas atingem o lençol..
1.15 Presença de gado	x		
1.16 Presença de resíduos sólidos		x	Foram observados resíduos sólidos de forma pulverizada em meio a vegetação.
1.17 Odor	x		
1.18 Presença de animais domésticos	x		Cachorro

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

c) Aspectos Biológicos

O parque do Goiabal foi fundado em 1986 e durante muitos anos foi utilizado como zoológico, tendo sido, mais recentemente tombado e classificado como Unidade de Conservação de Uso Sustentável. Seu território está protegido pelo município há alguns anos, porém atualmente o parque está em situação de sucateamento e sua zona de amortecimento está ameaçada pelo avanço imobiliário. De acordo com a plataforma DE-Sistema (figura 8), a área do parque do Goiabal possui o tipo vegetacional “Floresta Estacional Semidecidual Montana”.

A vegetação da área amostrada era composta por árvores grandes, troncos de espessura média, dossel alto, muita serrapilheira, folhas grandes, folhas começando a cair, grande presença de trepadeiras e cipós, apontando a alta intensidade do efeito de borda.

Durante a amostragem de vegetação não foi observada existência de espécies exóticas, porém na trilha principal foi observada *Brachiaria sp*, coletado os dados de cobertura vegetal, espessura da serapilheira, número de indivíduos adulto (>1,5) e número de plântulas (20 cm a 1m), apresentados na tabela 8.

Figura 8 - Formato Parque Goiabal – Figura não está legível

Fonte: Mapa IDE-Sisema, 2021



Tabela 8 - Resultados amostragem vegetal "Parque Goiabal"

Ponto (10m)	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira	Cobertura de dossel (%)	Presença ou ausência de exóticas
1	5	41	2,5	83	A
2	7	80	6,8	77	A
3	12	17	4,9	80	A
4	12	27	5	74	A
5	5	46	6,5	80	A
Med/ Desvpad	8,2 ± 3,56	42,2 ± 24,04	5,14 ± 1,71	78,8 ± 3,42	-

Fonte: Levantamento feito pela autora em campo.

Foram avistadas diversas espécies de aves, macacos-pregos e aranhas. Na área com afloramento d'água foram encontrados diferentes tipos de pegadas e fezes de tamanduá ao lado da trilha.

d) Aspectos Físicos

A área fica na bacia do Córrego São José do Ribeirão São José, na margem urbana do córrego. O parque ocupa do topo ao fundo do vale, possui 630 m no topo e 579 m na parte baixa. Na porção média e baixa da vertente há presença de um canal de drenagem que abastece as lagoas que deságuam no córrego principal.

Figura 9: Espacialização dos problemas ambientais do Goiabal

Costa (2011)

Os solos da porção do topo do parque são oriundos das rochas do Grupo Bauru, Formação Vale do Rio do Peixe, de origem do Cretáceo superior, de 66 milhões de anos, que formam solos arenosos-argilosos, segundo CODEMIG/CPRM, presente no IDE-SISEMA (2021). A rocha no fundo do vale do Córrego São José é do tipo basáltica, uma rocha resistente, rica em nutrientes que transfere aos solos uma capacidade de nutrição elevada, correspondendo ao mesmo substrato rochoso que o que se encontra presente descrito no fragmento anterior, do Parque São José. A área é muito impactada por voçorocamento, em alguns pontos as voçorocas são tão profundas que chegam ao lençol freático; as voçorocas são causadas pelo escoamento da água da chuva que atinge diretamente o parque (COSTA, 2011). Há presença de muita serapilheira, produto da mata existente. Os solos são mantidos protegidos por esta camada de matéria orgânica, sem exposição e sem selamento superficial. Há presença de um córrego na borda do parque e um afloramento de água da represa e do lençol freático, o local estava um pouco assoreado, contendo marcas de solo depositado. Neste ambiente nas proximidades do lago, ou da nascente, os solos ficam permanentemente úmidos. Nestes solos úmidos foi possível observar pegadas de mamíferos, mostrando que o local é refúgio de animais silvestres, ou mesmo domésticos como cães e gatos, o que torna este local um abrigo para a fauna. Além destas pegadas, também são encontradas pegadas humanas e trilhas mostrando a constante entrada antrópica e uso do local. A temperatura estava em 20,9°C e a umidade em 69%, medidas às 9:30h.

5.2 Avaliação integrada dos Fragmentos

Para a avaliação dos fragmentos foram consideradas a observação em conjunto da vulnerabilidade de determinados elementos em campo, dos aspectos antrópico, biológico e físico, que possuem elementos fundamentais que devem estar favoráveis à preservação (SANTOS, 2007; MORAES, 2016).

5.2.1 Aspectos Antrópicos

Para a avaliação do aspecto antrópico foram considerados os impactos positivos e negativos consequentes da ação humana no interior dos fragmentos e ao redor deles (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

Os elementos julgados como interações antrópicas positivas, que auxiliam na conservação da área, foram 1.1 Plano de manejo, 1.4 Cercamento, 1.5 Práticas conservacionistas, 1.6 Gestão de resíduos sólidos, 1.7 Aceiro, 1.10 Práticas de educação ambiental. Foram notadas presença (P) (verde) e ausência (A) (vermelho), para os elementos nos três fragmentos na tabela 9.

Tabela 9 - Interações antrópicas positivas

Positivos				
	Fragmento a1	Fragmento a2	Fragmento b	Fragmento c
1.4 Cercamento	A	A	P	P
1.5 Práticas conservacionistas	A	A	A	A
1.6 Gestão de resíduos sólidos	A	A	A	A
1.7 Aceiro	P	A	A	P
1.10 Práticas de educação ambiental	A	A	A	P

Fonte: Autora

Observando a tabela é possível notar que todos os elementos se encontram ausentes em pelo menos um dos fragmentos. Apenas a área *b) Parque São José* e *c) Parque Goiabal* possuem cercamento. Não foram observadas práticas conservacionistas por seus respectivos proprietários ou gestão de resíduos em nenhum dos fragmentos. O aceiro foi considerado presente em apenas duas áreas, as quais foram consideradas suas trilhas. No caso do aceiro estava ligado à necessidade da plantação de mogno, para evitar que o descuido do fogo que, ocasionalmente, ocorre no mato atinja a plantação. Práticas de educação ambiental, como placas educativas e de identificação, estavam presentes apenas no *c) Parque do Goiabal*, a maior parte das placas e as mais recentes foram implantadas pelo Coletivo Goiabal Vivo, algumas poucas placas antigas foram, provavelmente, colocadas pela prefeitura.

As "ausência" nas interações positivas entre o meio antrópico e as áreas *a) Morro do Cachorro Deitado* e *b) Parque São José*, que são áreas privadas, indicam que os proprietários talvez não compreendam grande potencial ecológico das áreas e não tenham o cuidado necessário. Estas são áreas potencialmente indicadas para serem públicas, com objetivo de conservação e valorizadas pela sociedade de Ituiutaba que carecem de lazer público. Sendo interessante uma intervenção do poder público para melhorar a conservação das áreas e preservar suas propriedades ecológicas, por meio de transformação em praças ou até RPPNs. A área *c) Parque do Goiabal*, possui um menor número de ausências devido ao seu status de UC, porém o parque se encontra bastante abandonado pela prefeitura e parte das interações positivas observadas foram implementadas pelo coletivo Goiabal Vivo. Assim, sugere-se fortemente que a infraestrutura do parque seja restabelecida e que a prefeitura se interesse mais com assuntos relacionados a conservação da biodiversidade.

Os elementos julgados como interações humanas negativas, que prejudicam a conservação da área, foram 1.8 Cultura, 1.9 Extrativismo/caça e captura, 1.11 Risco de incêndio, 1.14 Risco de contaminação por poluentes, 1.15 Presença de gado, 1.16 Presença

de resíduos sólidos, 1.17 Odor, 1.18 Presença de animais domésticos. Foram notadas presença (P) (verde) e ausência (A) (vermelho) para os elementos nos três fragmentos na tabela 10.

Para as interações negativas a presença e ausência está mais equilibrada, mesmo que a ausência ainda seja maior. Contudo é importante observar que alguns elementos relevantes se apresentam presentes em todas as áreas, como o risco de incêndio e a presença de resíduos sólidos. A presença de gado e de animais domésticos foi notada apenas no *a) Morro Cachorro Deitado*, localizado na área rural e que não possuía cercamento eficiente. No *c) Parque do Goiabal* e *b) Parque São José* foi identificado risco de contaminação por poluentes devido a sua proximidade com a cidade e tubulações de esgoto. Em nenhuma das áreas foi encontrado indício de cultura ou extrativismo/caça e captura, ou notado odores incomuns. Porém foi constatada existência de poluição sonora contínua nestes fragmentos.

Tabela 10 - interações antrópicas negativas

Negativos				
	Fragmento a1	Fragmento a2	Fragmento b	Fragmento c
1.8 Cultura	A	A	A	A
1.9 Extrativismo/caça e captura	A	A	A	A
1.11 Risco de incêndio	P	P	P	P
1.14 Risco de contaminação por poluentes	A	A	P	P
1.15 Presença de gado	P	P	A	A
1.16 Presença de resíduos sólidos	P	P	P	P
1.17 Odor	A	A	A	A
1.18 Presença de animais doméstico	P	P	A	A

Fonte: Autora

As interações negativas identificadas se devem principalmente à falta de cuidados e infraestrutura dos fragmentos, sendo muito interessante que os proprietários das áreas e o poder público se unissem a fim de melhorar a condição dos fragmentos, para uma mais eficiente conservação da biodiversidade do cerrado e para o aumento de áreas verdes públicas de lazer na cidade, como UCs, RPPNs ou praças.

Elementos como presença de trilhas e fácil acesso (1.3), estrada e grande tráfego de veículos (1.12), podem gerar grande entrada humana ou bovina no local, causando perturbação, como ocorre nas áreas no Morro do Cachorro Deitado e no Parque do Goiabal. A ocupação ao redor da área (1.2) e grande proximidade a cidade (1.13) também podem vir a causar perturbações como as observadas nas áreas.

5.2.2 Aspectos Biológicos

Para a análise do aspecto biológico, foi considerada o tamanho, formato, o efeito de borda da área e a conectividade com outros fragmentos, observando a expectativa da biodiversidade prosperar, como indícios de regeneração da vegetação, analisando a densidade de espécies vegetais e animais, e a contaminação biológica, por espécies invasoras, foi observado também a cobertura do dossel e do solo (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

O fragmento *a) Morro Cachorro Deitado* possuía o maior tamanho, cerca de 180 ha com um formato losangular com grande área central, e nas áreas avaliadas, apenas uma apresentou intensidade de efeito de borda, a área *a2*, que estava mais próxima à pastagens, sendo

que a área *a1* não apresentou intensidade do efeito de borda. A área *b* tinha tamanho reduzido, cerca de 33 ha e um formato retangular esticado, com pouca área central, apresentava grande intensidade no efeito de borda. A área *c* também possui pequena extensão, cerca de 37 ha, com área quadrangular e área central, apresenta intenso efeito de borda.

As conexões entre os fragmentos estudados e outras áreas de vegetação nativa são estruturais, o que permite a movimentação das espécies, porém não garante a segurança e estabilidade; muitas vezes esses caminhos podem ser cortados por estradas. Para que as áreas possam contribuir de melhor forma com a conservação da biodiversidade é muito interessante que sejam instituídos corredores ecológicos conectando os fragmentos a demais áreas, possibilitando o fluxo gênico, a movimentação e migração das espécies.

Nos fragmentos *b)* *Parque São José* e *c)* *Parque Goiabal* foi possível avistar de fauna durante a visita, evidenciando a competição por recursos. Nas duas áreas de tamanho menor, no fragmento *a)* *Morro Cachorro Deitado*, não foi avistada fauna, apenas indícios, como excrementos. O que evidencia a necessidade de áreas de conexão para o movimento das espécies.

Para a avaliação da vegetação foram relacionados e comparados os valores dos elementos amostrados, presentes na tabela 11.

A fim de comparar a densidade vegetal amostrada nos fragmentos com o Inventário Florestal de Minas Gerais (2006) para avaliar a qualidade da vegetação, as médias dos valores para indivíduos adultos foi extrapolada para uma área de 1 ha, assim temos os valores de 1400 indivíduos/ha para a área *a1)* *Morro Cachorro Deitado - Topo de Morro*, 860 indivíduos/ha para a área *a2)* *Morro Cachorro Deitado - Fundo de Vale*, 750 indivíduos/ha para a área *b)* *Parque São José* e 820 indivíduos/ha para área *c)* *Parque Goiabal*. Para regiões de Cerradão como encontradas na área *a1)* *Morro Cachorro Deitado - Topo de Morro* a densidade vegetal esperada seria de 1741,1 árvores/ha e para regiões de Floresta Estacional Semidecidual o esperado é 1132,6 árvores/ha (INVENTÁRIO FLORESTAL DE MINAS GERAIS, 2006).

Tabela 11 - Médias e desvios padrão da amostragem de vegetação

Área	N de indivíduos (>1,5m)	N de plântulas (20 cm a 1m)	Espessura serapilheira	Cobertura de dossel (%)	Presença ou ausência de exóticas
A1 <i>Morro Cachorro Deitado - Topo de Morro</i>	14 ± 7,65	46 ± 12,74	3,46 ± 1,57	50,2 ± 23,10	Sim
A2 <i>Morro Cachorro Deitado - Fundo de Vale</i>	8,6 ± 4,83	27,6 ± 19,05	3,38 ± 1,30	73,6 ± 21,10	Não
B <i>Parque São José</i>	7,5 ± 1,52	21,5 ± 9,40	1,43 ± 0,68	76,25 ± 8,58	Sim
C <i>Parque Goiabal</i>	8,2 ± 3,56	42,2 ± 24,04	5,14 ± 1,71	78,8 ± 3,42	Não

Fonte: Autora

A primeira área do fragmento *a)* *Morro Cachorro Deitado* compreende um número de indivíduos adultos aproximado ao esperado para seu tipo vegetacional. E quando comparado com as outras áreas estudadas detêm uma alta média de plântulas regenerantes, a cobertura de dossel fica pouco abaixo da média, devido ao relevo inclinado e pedregoso do local, o que provavelmente resulta em uma menor média de espessura da serapilheira, e algumas clareiras, sendo que nessas clareiras foi identificada a espécie exótica capim gordura (*Melinis minutiflora*). Na segunda área, o número de indivíduos adultos também foi próximo ao esperado para o tipo vegetacional local, a média do número de plântulas foi um pouco abaixo, mas sua ocorrência apresentou grande variação durante a amostragem, assim como cobertura de dossel, supostamente devido a variação do efeito de borda; a espessura da serapilheira também apresentou alguma variação, mas se manteve na média.

No fragmento *b)* *Parque São José* o número de indivíduos adultos foi um pouco mais baixo do que o esperado, e do que em todas as outras áreas. O número de plântulas se manteve mais estável, porém mais baixo do que nas outras áreas, a espessura da serapilheira foi bem menor do que as outras áreas, evidenciando o problema de escoamento pluvial e lavagem do solo, a cobertura de dossel se

manteve dentro da média, e foi observada presença de *Brachiaria* e um grande presença de gramíneas em meio a vegetação, foi observada também presença de uma espécie invasora de caracol (*Helix ssp.*). Esta é uma mata caducifolia que deveria ter muito mais matéria orgânica, uma vez que perdem a maior parte das folhas, por isso chamadas de mata seca. Esse desarranjo provavelmente ocorre devido ao tamanho reduzido e muitas perturbações vindas da proximidade com a cidade.

No fragmento c) *Parque Goiabal* o número de indivíduos se manteve relativamente próximo ao previsto, apresentou grande número de plântulas regenerantes e alta porcentagem de cobertura de dossel, além de elevada espessura de serapilheira e matéria orgânica, em meio a vegetação não foram encontradas espécies exóticas, porém foi vista *Brachiaria sp* na trilha principal.

A avaliação do aspecto biológico apontou boa capacidade dos fragmentos de guardarem a biodiversidade, mesmo sendo afetados por problemáticas ligadas ao tamanho e interferências antrópicas. Para que os fragmentos possam ser considerados bem preservados e com boa qualidade ambiental seria extremamente significativo a implementação de algumas providências de mitigação de impactos, como medidas de contenção de escoamento superficial pluvial, cercamento para evitar a entrada de humanos e gado e abrir áreas de possível conexão e instituir corredores ecológicos. Sendo extremamente interessante uma conscientização a respeito do potencial ecológico das áreas para que assim os proprietários juntamente ao poder público pudessem melhorar sua condição.

5.2.3 Aspectos Físicos

Para a avaliação do meio físico foi observado o equilíbrio das relações entre a água, o clima e o solo, constatando o estado de vulnerabilidade de nascentes e margens e influência do fluxo de água, intensidade dos processos erosivos e suas causas, a deposição de sedimentos e selamento superficial (FENGLER *et al.*, 2015; MARQUES *et al.*, 2015; MORAES, 2016).

A área a1) *Morro Cachorro Deitado - Topo de Morro* estava localizada em um topo de morro, em um paredão rochoso, sendo que os processos erosivos que ocorrem no local são naturais; ocorriam alguns canais de escoamento pluvial, não havia corpos d'água, nem solo exposto. Naturalmente, uma área mais seca no inverno pela declividade. À medida que a declividade se acentua, o escoamento da água de chuva é mais intenso, provocando a retirada de material mineral (finos e solúveis) e matéria orgânica por erosão e transportando na porção mais baixa da topografia.

A área a2) *Morro Cachorro Deitado - Fundo de Vale*, corresponde a área mais baixa da topografia, área que recebe os sedimentos e água, evidenciando o porte mais robusto das árvores de mata e vereda. A área de observação foi feita numa área de transição entre vereda e mata galeria, a vereda ocorre na área mais plana do terreno e com o lençol freático abaixo da linha da superfície, ambiente de vereda completamente seco, com o canal menos dissecado; numa área contígua (vizinha), a vegetação de ambiente de vereda se modifica para área de mata galeria, com canal de drenagem mais entalhado, de solos bem drenados. No entanto, foi encontrado no meio da mata, na área da APP, vários vestígios de que a área havia sido no passado uma vereda. Havia várias espécies adultas de buritis, com raízes expostas e solo preto, indício de ambiente de oxi-redução (solos mal drenados) e acúmulo de matéria orgânica. Nesta área foi encontrado abatimento no solo, indicando dissolução ou perda do material subterrâneo.

No fragmento b) *Parque São José* foi constatado o processo de voçorocamento profundo, provavelmente devido ao mau planejamento do escoamento da água da chuva do bairro vizinho à mata. O solo estava com aspecto de lavado por enxurradas, com pouca presença de matéria orgânica, e selamento superficial; não havia corpos d'água no local. No entanto, a mata estava bem instalada e foi possível observar espécies animais e vegetais. Notou-se a condição de abandono em que o fragmento se encontrava, havendo restos de cerca, grande quantidade de gramíneas com grande altura aos arredores.

O fragmento c) *Parque Goiabal* também foi observado intenso processo de voçorocamento que pode ter origem natural com o efeito do escoamento da chuva, ou por alterações resultado dos eventos ocorridos no córrego principal, o córrego São José, que sofreu inúmeras intervenções ao longo dos anos, como o entalhamento provocado pela construção da canalização em dois momentos históricos distintos, da avenida Marginal, o que altera o equilíbrio da bacia, pelo rebaixamento do talvegue. Da mesma forma, a gênese deste processo pode ter sido acelerada pela construção de vias, em que a concentração da água de escoamento favoreceu o surgimento de profundas voçorocas, que em alguns pontos chegam a atingir o lençol freático.

Numa avaliação integrada dos três fragmentos, o fragmento *a) Morro do Cachorro Deitado* estava em melhor estado de conservação, provavelmente devido sua distância da malha viária e urbana e seu relevo irregular que impede avanço do agronegócio, porém existe grande entrada de gado, evidenciando a necessidade de cercamento eficiente, maior cuidado e interações antrópicas positivas, para melhorar a conservação e garantir a manutenção das espécies.

O fragmento *b) São José* era o que se encontra em pior estado de conservação, possivelmente devido a extrema proximidade da cidade, tamanho reduzido e formato desfavorável. O ambiente está bastante degradado, porém se observam diversas espécies vegetais e animais, o que sugere que o local ainda consiga manter essas espécies e muitas de suas funções ecológicas. Neste contexto, para melhorar a condição da área é necessário realizar a manutenção de sua infraestrutura e é sugerido que se torne uma praça urbana para lazer, beneficiando a população da cidade e sua biodiversidade.

O fragmento *c) Parque Goiabal* possui um estado de conservação moderado, porém está em estado de sucateamento, sendo extremamente recomendado que sua infraestrutura seja restabelecida, seja conectada a APP do córrego São José, a qual ainda não tem bem definida sua área protegida para que o local possa continuar mantendo a biodiversidade e possibilitando ainda mais trabalhos científicos.

A avaliação mostrou que os fragmentos florestais de Ituiutaba ainda guardam biodiversidade típica do cerrado, contudo para que essa biodiversidade continue a prosperar se faz necessário que os impactos negativos sobre seus habitats diminuam e que os positivos se iniciem, grande parte das problemáticas das áreas pode ser solucionada com cuidado e infraestrutura. Os fragmentos foram escolhidos devido ao seu potencial de conservação da biodiversidade, com a avaliação foi possível confirmar esse potencial. Assim, é sugerido que as áreas privadas sejam conscientizadas para, primeiramente, a compreensão de suas funções ecológicas e para a eficiência da conservação, já que elas, no momento, não estão exercendo plenamente seu papel. Para a área pública é sugerido mais atenção por parte da prefeitura, a fim de restabelecer sua infraestrutura.

Uma colaboração entre o poder público e os proprietários das áreas poderia trazer enormes benefícios para o maior conhecimento das áreas, conservação da biodiversidade e para o lazer da cidade, podendo gerar UCs, RPPNs ou praças públicas.

6. CONCLUSÃO

Com esse trabalho foi possível compreender as problemáticas da conservação da biodiversidade no Brasil e no Cerrado, presentes na escala local. Para construção da metodologia de avaliação foram necessárias adaptações e união de outros trabalhos sobre a qualidade ambiental. Esta formulação se mostrou bastante complexa e desafiadora, já que os fragmentos são muito diferentes entre si, sendo necessária uma adequação minuciosa para que os critérios avaliados fossem correspondentes aos locais estudados.

As visitas aos fragmentos foram essenciais para a realização do trabalho e foram grande valia e aprendizado. Durante as visitas ficaram evidentes os impactos ambientais que assolavam os locais, suas possíveis causas, as semelhanças e diferenças entre os locais e sua conservação. Sendo a parte mais proveitosa do trabalho, foi onde se observou a enorme capacidade que os fragmentos possuem de guardar a biodiversidade típica do cerrado e de como com cuidado e intervenções positivas os fragmentos podem trazer benefícios para as espécies e para a população local.

As áreas escolhidas para a realização do trabalho foram selecionadas devido a suas características que favorecem a conservação, podendo vir a contribuir imensamente para a conservação e lazer da cidade no futuro. Com as recentes mudanças nas leis de preservação de áreas, os fragmentos públicos e privados de Ituiutaba têm potencial para se tornarem UCs ou RPPNs, contribuindo para a conservação do cerrado e desenvolvimento da cidade.

Assim este trabalho visa informar e sensibilizar, a prefeitura, os proprietários e a população sobre a condição dos fragmentos em relação a conservação e sugerir alterações visando o benefício da cidade, buscando a transformação dos locais em áreas protegidas para a conservação da biodiversidade e para usufruto da comunidade como forma de lazer ecológico, educação ambiental e pesquisas científicas. O trabalho de divulgação científica busca difundir a importância em se preservar os fragmentos florestais da cidade para a preservação da biodiversidade. Espera-se que com a publicação e exposição do trabalho seja possível sensibilizar a população e os tomadores de decisões sobre a necessidade de proteção dos fragmentos remanescentes da cidade.

7. REFERENCIAS

AB'SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza do Brasil**: Potencialidades Paisagísticas / Aziz Ab'Sáber - São Paulo. 2003.

ALHO, C. The value of biodiversity. **Brazilian Journal Of Biology**, [s.l.], v. 68, n. 4, p. 1115-1118, nov. 2008. Fap UNIFESP (SciELO).

BARBOSA, A. S. **O Cerrado acabou!** por Portal Raízes. Maio 2015 Disponível em <<https://www.portaltraizes.com/o-cerrado-acabou-entrevista-com-altair-sales-barbosa/>>

BACCARO, C. A. D; SANTOS, L. Caracterização geomorfológica da bacia do Rio

BOFF, L. **Sustentabilidade**: O que é: O que não é / Leonardo Boff - Petrópolis, RJ: Vozes. 2017.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto no 5.746, de 5 de abril de 2006. **Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas**: Decreto no 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Série Biodiversidade no. 2 convenções, sobre Diversidade Biológica – 2000.

CARDOSO, A. S; SANTOS J, R. A. O. Indicadores de sustentabilidade e o ideário institucional: um exercício a partir dos odm e ods.

Ciência e Cultura. [S.L.], v. 71, n. 1, p. 50-55, jan. 2019. FapUNIFESP (SciELO).

CHELOTTI, M. C; ROSOLEN, V. Dinâmica da agropecuária e uso da terra na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (MG).

Campo-Território: revista de geografia agrária, Edição Especial do XXI Enga-2012, p. 1-19, jun. 2014.

COSTA, R. A. **Ituiutaba – Parque do Goiabal**. Disponível em:

<http://www.ipatrimonio.org/ituiutaba-parque-do-goibal/#!/map=38329&loc=-19.00486477063131,-49.45012807846069,15>. Acesso em: 13 jul. 2021.

COSTA, R. A. Análise biogeográfica do Parque Municipal do Goiabal em Ituiutaba-MG. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 33, p. 68-83, jul. 2011.

DUTRA, T. D.; PEREIRA, K. G. O., **Relevos residuais no Município de Ituiutaba-MG: aspectos geomorfológicos**. Anais do XII SINAGEO - Paisagem e geodiversidade a valorização do patrimônio geomorfológico brasileiro. Crato (CE), maio 2018 acesso <https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/1/1-399-2201.html> feito em: 19/07/2021.

FENGLER, F. H.; MORAES, J. F. L. de; RIBEIRO, A. I.; PECHE FILHO, A; STORINO, M; MEDEIROS, G A. de. Qualidade ambiental dos fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá-Mirim entre 1972 e 2013. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p. 402-408, mar. 2015.

FONSECA, G.A.B., PINTO, L.P.S. e RYLANDS, A.B. (1997). Biodiversidade e unidades de conservação. **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Vol. I - Conferências e Palestras. pp. 189-209. Curitiba, 15 a 23 de novembro de 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas / Denise Marçal Rambaldi, Daniela América Suárez de Oliveira (orgs.) Brasília, 2003. 510 p.

INPE. **Perguntas frequentes sobre o desmatamento**. Disponível em: <http://www.inpe.br/faq/index.php?pai=6>. Acesso em: 13 jul. 2021.

LIMA-RIBEIRO, M.S. **Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano**, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, Brasília, v. 2, n. 22, p. 535-545, maio 2008.

ICMBio/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / – 1. ed. –** Brasília, DF. 2018. 492 p.

MALVEZZI, C. M.; MIYAZAKI, L. C. P.. O ESTUDO DA CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS NATURAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÔRREGO SÃO JOSÉ /ITUIUTABA/MG. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 18., 2016, X. **Anais [...]**, 2016. p. 1-9.

Manejo de fragmentos florestais degradados / Organizadoras Laís Santos de Assis, Marina Campos, Vanessa Jó Girão. – Campinas (SP): The Nature Conservancy, 2019. 172 p. : 20 x 26 cm

Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais José Roberto Scolforo e Luis Marcelo Tavares de Carvalho – Lavras: UFLA, 2006.

MARQUES, B. V; PECHE F, A; QUEIROZ, D. F. A; FENGLER, F H; SANTOS, F. A; MEDEIROS, G. A. **AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS**. In: **XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**, Anais, v. 7, Poços de Caldas. 2015.

MARTINS, F. P; ROSENDO, J. 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**, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: Sbsr, 2013. p. 8076-8084.

METZGER, J. P. Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of South-East Brazil. **Landscape And Urban Planning**, Toulouse, France, n. 37, p. 29-35.1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília. 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Áreas protegidas - Brasília, DF: MMA, 2019.

MORA, C; TITTENSOR, D. P.; ADL, S; SIMPSON, A G. B.; WORM, B. H. Many Species Are There on Earth and in the Ocean? **Plos Biology**, [S.L.], v. 9, n. 8, p. 101-127, 23 ago. 2011.

MORAES, J. F. L. **Diagnóstico agroambiental para gestão e monitoramento da bacia hidrográfica do rio Jundiá Mirim**. Campinas, 2016.

MOREIRA, C. D.D; FERREIRA, J. M.; OLIVEIRA, P. V. A. EFEITO DA COBERTURA VEGETAL EM ÁREA DEGRADADA EM PROCESSO DE REGENERAÇÃO NATURAL. In: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, 4., 2019, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte 2019: Ufv, 2019. p. 120-124.

MORO, M. F; MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento do Componente Arbóreo-Arbustivo. **FITOSSOCIOLOGIA NO BRASIL: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Ufv, 2011. Cap. 6. p. 175-212.

PEDROSA, A. S; SOUZA, R. C. M. AS UNIDADES DE PAISAGEM NO TRIÂNGULO MINEIRO: "DESAPARECIMENTO" DA PAISAGEM CERRADO. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 1., 2014, Alfenas. **Anais [...]**. Alfenas: 2014. p. 354-370.

LOURENÇO, L. **Geografia, Paisagem e Risco**: Livro de Homenagem ao professor Doutor António Pedrosa. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 27 a 46p. 2018.

PESSÔA, V. L. S *et al.* O PRODECER (RE)VISITADO: as engrenagens da territorialização do capital no Cerrado. **Campo-Território: revista de geografia agrária.**, X, v. 1, n. 1, p. 1-12, jun. 2014.

PRIMACK, R. B. **Biologia da Conservação**. Richard B. Primack. Efraim Rodrigues. - Londrina: E. Rodrigues. 2001. 328p.

PORTELA, R. C. Q; SANTOS, Flavio Antonio Maês dos. Produção e espessura da serapilheira na borda e interior de fragmentos florestais de Mata Atlântica de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Botânica**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 271-280, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO).

Roseli Senna Ganem (org.) – Brasília: Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas / Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 437 p. – (Série memória e análise de leis; n. 2)

VICTOR.R. Instituto Florestal de São Paulo. **AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO**: 2005.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R.. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: a review. : A Review. **Conservation Biology**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 18-32, mar. 1991. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x>

ICMBio. Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica. Panorama da Biodiversidade Global 4. Montréal, 2004.

SILVA, Marcelle M.; GANADE, Gislene M. S.; BACKES, A. REGENERAÇÃO NATURAL EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, NA FLORESTA NACIONAL DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL1. **Instituto Anchieta de Pesquisas**: Botânica, São Leopoldo, v. 61, n. , p. 259-278, 2010.

TRAJANO, E. **Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos**. Estudos Avançados. São Paulo, p. 135-146. mar. 2010.

TRZYNA, T. *et al.* (2017). **Áreas Protegidas Urbanas**: Perfis e diretrizes para melhores práticas. Série Diretrizes para melhores Práticas para Áreas Protegidas No. 22, Gland, Suíça. Vulnerabilidade Ambiental / Rozely Ferreira dos Santos, organizadora. – Brasília: MMA, 2007.

WALTER, B. M. T; GUARINO, E. S. G. Comparação do método de parcelas com o "levantamento rápido" para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. **Acta Bot. Bras.**, Brasília, v. 2, p. 285-297, maio 2006.

WILSON, E. O. **The diversity of life**. São Paulo: Editora Schwarcz S.a., 1992. 417 p.

WWF-BRASIL. **Amazônia e Cerrado somam 96,7% do desmatamento no país**. 2020. Disponível em:

https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?76383/Amazonia-e-Cerrado-somam-967-do-desmatamento-no-pais. Acesso em: 13 jul. 2021.

WWF-BRASIL: Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais. São Paulo: 2008.

WWF-BRASIL. BIOMA CERRADO, 2019.

WWF-Brasil. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Cerrado e Pantanal. Brasília-DF, 2015