

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Juarez Antonio Gomes Júnior

Levantamento da composição florística de um fragmento florestal na bacia hidrográfica do rio
Uberaba, no município de Uberaba-MG

Uberaba – MG
2021

Juarez Antonio Gomes Júnior

Levantamento da composição florística de um fragmento florestal na bacia hidrográfica do rio
Uberaba, no município de Uberaba-MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Milla dos Santos Senhuk

Uberaba – MG
2021

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

G6141 Gomes Júnior, Juarez Antonio
Levantamento da composição florística de um fragmento florestal na
bacia hidrográfica do rio Uberaba, no município de Uberaba-MG / Juarez
Antonio Gomes Júnior. -- 2021.
60 f. : il., tab.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) --
Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2021
Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Milla dos Santos Senhuk

1. Cerrados. 2. Levantamentos florestais. 3. Plantas dos cerrados.
I. Senhuk, Ana Paula Milla dos Santos. II. Universidade Federal do
Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 581.526.424

Juarez Antonio Gomes Júnior

Levantamento da composição florística de um fragmento florestal na bacia hidrográfica do rio
Uberaba, no município de Uberaba-MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Uberaba, 31 de agosto de 2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Ana Paula Milla dos Santos Senhuk – Orientadora
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Ricardo Vicente Ferreira
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Maria Rosa Vargas Zanatta
Jardim Botânico de Brasília



Documento assinado eletronicamente por **ANA PAULA MILLA DOS SANTOS SENHUK, Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental**, em 08/09/2021, às 12:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 87, de 17 de agosto de 2021](#).



Documento assinado eletronicamente por **RICARDO VICENTE FERREIRA, Professor do Magistério Superior**, em 08/09/2021, às 17:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 87, de 17 de agosto de 2021](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Rosa Vargas Zanatta, Usuário Externo**, em 13/09/2021, às 10:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 87, de 17 de agosto de 2021](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.uftm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0593617** e o código CRC **F02814BA**.

À minha família, minhas irmãs Rafaela e Jacqueline, minha mãe Regina, e minha mulher Luciana que sempre estiveram ao meu lado, com preces e incentivos. Em especial, ao meu pai, Juarez, como parceiro de campo e principalmente como pai, que dedicou seu tempo para me ajudar nessa jornada, sem você este trabalho não teria acontecido.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me abençoado e atendido minhas orações.

Ao meu pai Juarez, minha mãe Regina e minhas irmãs Jacqueline e Rafaela que sempre estiveram ao meu lado, abrindo mão de várias vontades, me proporcionando condições para que eu estudasse, buscasse minhas realizações profissionais e me tornasse uma pessoa melhor.

À minha esposa, Luciana, que sempre me fez acreditar no meu potencial, me apoiando em todos os momentos e incentivando para que eu superasse meus anseios. Obrigado pelas preces e por ter sido um importante pilar para que esse sonho se realizasse. Caminharemos juntos sempre, meu bem.

À minha tia Lázara (*in memoriam*) que me incentivou ao saber do meu ingresso ao mestrado. Você faz falta.

À Epamig, por ter me atendido e cedido a área de estudo. Com certeza, faremos outros trabalhos juntos.

À minha turma de mestrado, mesmo com pouco tempo juntos, compartilhamos grandes aprendizados e momentos de amizade.

À Dra. Priscila Oliveira Costa, do Jardim Botânico de Brasília, pelo grande auxílio na identificação de alguns exemplares. Sua contribuição foi muito importante para este trabalho.

Ao Agnaldo José Braga Júnior, sua ajuda na confecção das exsicatas e na prensagem do material foi de extrema relevância para a otimização no andamento deste trabalho.

À Polyana Noronha Soares, técnica do herbário da UFTM, futura curadora. Obrigado por sua valiosa ajuda em todo processo de herborização, na identificação de alguns exemplares e por ter trocado alguns turnos para que pudéssemos realizar esse trabalho da melhor maneira possível, mesmo com tantas adversidades.

Ao Prof. Dr. Ricardo Vicente Ferreira, pelos ensinamentos e pela colaboração na elaboração dos mapas que enriqueceram este trabalho.

À Profa. Dra. Ana Paula Milla dos Santos Senhuk, minha orientadora, que me recebeu como seu orientando, e que apesar de alguns contratempos, não poupou esforços para o melhor desenvolvimento e realização deste projeto. Muito obrigado por todo suporte e aprendizado proporcionados nessa jornada, por toda sua paciência e dedicação.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

Os estudos sobre a composição florística são de fundamental importância para a compreensão da dinâmica de fragmentos florestais, servindo como subsídio para práticas sustentáveis e na tomada de decisões de políticas públicas. A presente pesquisa teve como objetivo realizar o levantamento florístico e caracterizar os principais elementos e aspectos naturais que compõem um fragmento florestal de Cerrado situado na bacia hidrográfica do Rio Uberaba, no município de Uberaba-MG. As coletas de exemplares botânicos arbustivos e arbóreos foram realizadas quinzenalmente no período de setembro de 2020 a agosto de 2021, em 5 transectos aleatórios. Amostras de ramos com flores e/ou frutos foram coletadas, prensadas e secas em estufa, para armazenamento na coleção botânica do Herbário de Uberaba. A identificação dos táxons foi feita com base nas características do material examinado, utilizando-se chaves de identificação, revisões taxonômicas e por consulta a especialistas. Também foi realizado o mapeamento dos indivíduos georreferenciados, dos recursos hídricos e dos impactos ambientais antrópicos negativos. Para calcular a similaridade florística com outras áreas de Minas Gerais foi utilizado o índice de similaridade de Sørensen. Foram coletados e georreferenciados 103 exemplares e amostradas 82 espécies, distribuídas em 36 famílias, com destaque para a família Fabaceae representada por 19 espécies (52,7% da diversidade). A análise de similaridade apresentou valores comparativos de 14% e 37% com as demais áreas, destacando espécies em comum protegidas por lei como *Caryocar brasiliense* e *Handroanthus chrysotrichus*. Pelo mapeamento do uso alternativo do solo, foi possível averiguar a superioridade das fitofisionomias mata-seca (floresta estacional semidecidual) (40,39%) e cerradão (37,64%) e a presença de paisagens relacionadas às atividades antrópicas como área de pastagem com reflorestamento (6,34%) e plantação de eucaliptos (2,04%). Constatou-se seis nascentes, quatro cursos d'água e um barramento artificial. Na diagnose dos impactos ambientais negativos, destacou-se as atividades de motocross que tem compactado o solo e acelerando processos erosivos. Diante do exposto, os dados adquiridos são de grande importância para subsidiar futuros estudos ambientais no âmbito da conservação, recuperação, biomonitoramento e educação ambiental.

Palavras-chave: Cerrado; inventário florístico; fitofisionomia.

ABSTRACT

Studies on floristic composition are of fundamental importance for understanding the dynamics of forest fragments, serving as a subsidy for sustainable practices and in public policy decision-making. This project aimed to carry out a floristic survey and characterize the main elements and natural aspects that make up a fragment of Cerrado forest located in the Uberaba river basin, in the municipality of Uberaba-MG. The collections of shrubby and arboreal botanical specimens were performed fortnightly in the period from September 2020 to August 2021, in 5 random transects. Samples of branches with flowers and/or fruits were collected, pressed and dried in the greenhouse, for storage in the botanical collection of the Herbarium of Uberaba. The identification of the taxon was based on the characteristics of the material examined, using identification keys, taxonomic reviews and by consultation with specialists. The mapping of georeferenced individuals, water resources and negative anthropic environmental impacts was also performed. To calculate the floristic similarity with other areas of Minas Gerais, we used the Sørensen similarity index. Were collected and georeferenced 103 specimens and sampled 82 species, distributed in 36 families, with emphasis on the family Fabaceae represented by 19 species (52.7% of the diversity). The similarity analysis showed comparative values of 14% and 37% with the other areas, highlighting common species protected by law as *Caryocar brasiliense* and *Handroanthus chrysotrichus*. By mapping the alternative use of the soil, it was possible to verify the superiority of the forest-dry phytophysiognomy (semi-deciduous seasonal forest) (40.39%) and cerradão (37.64%) and the presence of landscapes related to anthropic activities as a pasture area with reforestation (6.34%) and eucalyptus plantation (2.04%). There were six springs, four watercourses and an artificial bus. In the diagnosis of negative environmental impacts, we highlighted the motocross activities that have compacted the soil and accelerating erosive processes. Given the above, the data acquired are of great importance to subsidize future environmental studies in the field of conservation, recovery, biomonitoring and environmental education.

Keywords: Cerrado. Inventory. Phytophysiognomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa da distribuição dos Biomas do Brasil.....	15
Figura 2 - Fitofisionomias do Bioma Cerrado.....	16
Figura 3 - Abrangência da execução do Inventário Florestal Nacional no Bioma Cerrado.....	19
Figura 4 - Mapa evidenciando a APA do Rio Uberaba na área da bacia hidrográfica do Rio Uberaba.....	22
Figura 5 - Mapa com a classificação das áreas prioritárias para conservação da flora em MG, destacando a região de Uberaba (66)	25
Figura 6 - Mapa de evolução do uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.....	26
Figura 7 - Delimitação em polígono amarelo destacando a área objeto de estudo, o polígono em laranja evidenciando o limite da APA do Rio Uberaba e em polígono azul, a delimitação do município de Uberaba-MG.....	30
Figura 8 - Delimitação em polígono amarelo destacando a área objeto de estudo e o traço em laranja evidenciando o limite da APA do Rio Uberaba.....	30
Figura 9 - Amostra de exemplares coletados e de etapas do processo de herborização.....	32
Figura 10 - Mapa apresentando os transectos adotados para a execução das coletas.....	39
Figura 11 - Mapa do uso alternativo do solo da área de estudo.....	40
Figura 12 – Aspectos da área de estudo.....	40
Figura 13 - Mapa básico evidenciando as áreas de restrição ambiental.....	42
Figura 14 - Áreas de restrição ambiental constatadas na área de estudo.....	42
Figura 15 - Imagens evidenciando impactos ambientais negativos diagnosticados próximos aos transectos da área de estudo.....	44
Figura 16 - Mapa com os geopontos referentes aos indivíduos coletados no referente estudo...	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição da área e percentual de cada classe de uso da terra e cobertura no Bioma Cerrado.....	17
Tabela 2 - Legenda com tipos de ocupação e o tamanho da área correspondente do mapa de evolução do uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 BIOMA CERRADO	15
2.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	18
2.2.1 Herbário	20
2.3 A BACIA DO RIO UBERABA	21
2.3.1 Hidrografia	21
2.3.2 Geomorfologia	22
2.3.3 Geologia	23
2.3.4 Topografia	24
2.3.5 Pedologia	24
2.3.6 ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico)	24
2.3.7 Conflitos de uso e ocupação do solo na bacia do Rio Uberaba	25
3 OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 METODOLOGIA	29
4.1 ÁREA DE ESTUDO	29
4.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO ESTRATO ARBUSTIVO-ARBÓREO.....	34
5.1.1 Similaridade florística	36
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	38
5.2.1 Caracterização dos impactos ambientais negativos	43
5.3 PROPOSIÇÃO PARA TRABALHOS FUTUROS – TRILHAS ECOLÓGICAS.....	46
6 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	56

1 INTRODUÇÃO

O processo de ocupação humana da paisagem brasileira caracteriza-se pela falta de planejamento e consequente má gestão dos recursos naturais, o que tem conduzido à escassez dos mesmos. A implantação de políticas de incentivos à agricultura, aliada ao crescimento da população urbana principalmente a partir da década de 1970, estão na base de uma cadeia de fatores que levam à deterioração dos biomas brasileiros. Desde então, a cobertura de vegetação nativa vem sendo fragmentada, cedendo espaço a outros tipos de usos como agropecuária e expansão de áreas urbanas (BUSTAMANTE et al., 2019).

A fragmentação promove redução na quantidade de hábitat original, aumentando o número das manchas de vegetação e o distanciamento entre elas. Em uma mesma região, as alterações na biodiversidade podem estar relacionadas à diferença na área dos fragmentos, no grau de isolamento, na sua forma e estrutura (variação espacial, grau de regeneração, dentre outros) (CARMO, 2006). Portanto, a fragmentação pode levar à homogeneidade biótica devido à diminuição da biodiversidade, seja imediatamente pela perda da área, ou a longo prazo, pelos efeitos do isolamento, com consequente perda de interações ecológicas e funções ecossistêmicas (BUSTAMANTE et al., 2019).

Ademais, alterações negativas na heterogeneidade ambiental e, consequentemente, no suprimento de recursos para as espécies, podem resultar na extinção de espécies mais exigentes ou mais sensíveis (LION et al., 2016). Considera-se que o homem tenha acelerado a taxa de extinção de espécies em até mil vezes (PIMM et al., 2014).

O bioma Cerrado encontra-se em uma situação crítica desde a expansão das fronteiras agrícolas em direção ao planalto central brasileiro. Com 75% do seu território ocupado por pastagens, culturas anuais e outros tipos de uso, a fragmentação e a perda de hábitat estão entre os principais fatores que ameaçam a integridade do bioma (STRASSBURG et al., 2017). Essas atividades causam a formação de fragmentos florestais com diferentes estágios de sucessão, modificando toda a dinâmica de desenvolvimento do habitat (CARVALHO; MARQUES-ALVES, 2008).

Esse processo de degradação acumulativo enseja da sociedade cuidados e atenção com o meio ambiente, que possibilitem a criação de instrumentos e mecanismos de proteção, seja por meio da prevenção ou da recuperação dos ecossistemas ameaçados e degradados (PEREIRA; BORÉM, 2007).

Estudos sobre a composição florística têm grande importância para o conhecimento das formações vegetais, proporcionando informações essenciais para a condução de pesquisas detalhadas, tais como levantamentos estruturais e ou análise das correlações existentes entre os gradientes de vegetação e ambiente, e estabelecendo parâmetros comparativos com outros fragmentos florestais (MACHADO et al., 2008). Ressalta-se que a aplicação prática desses estudos também pode propiciar a redução dos custos com manutenção de projetos ambientais e trazer benefícios ecológicos (MARTINS, 2017).

Os levantamentos florísticos permitem avaliar e monitorar a cobertura florestal nativa, selecionar matrizes para coleta de sementes, definir pontos mais representativos para coleta e transposição do banco de sementes, dentre outras técnicas utilizadas na restauração ecológica (MARTINS, 2013). Compilar o conhecimento detalhado da composição florística da Terra para validar padrões ecológicos, usando-o para argumentar pela sua conservação, tem sido a principal ocupação de pesquisadores na área da Botânica, no século 21 (BRUMMITT et al., 2020). Os resultados obtidos nesses estudos também são requisitos para o melhor uso de informações sobre biodiversidade em políticas públicas, essenciais para avaliação do status de conservação das espécies, elaboração de listas de espécies ameaçadas e, principalmente, para o desenvolvimento de planos de ação para conservação da biodiversidade (GRACIOLLI et al., 2017).

O fragmento florestal aqui estudado localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Uberaba, em Uberaba-MG, na região do Triângulo Mineiro. Com a expansão das fronteiras urbanas, o município que é um dos principais polos agropecuários do país vem perdendo grande parte de suas áreas de vegetação nativa (COSTA et al., 2015). Assim, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico e caracterizar os principais elementos e aspectos naturais que compõem um fragmento florestal de Cerrado situado na bacia hidrográfica do Rio Uberaba, no município de Uberaba-MG, contribuindo como subsídio para futuras pesquisas e medidas públicas de gestão ambiental.

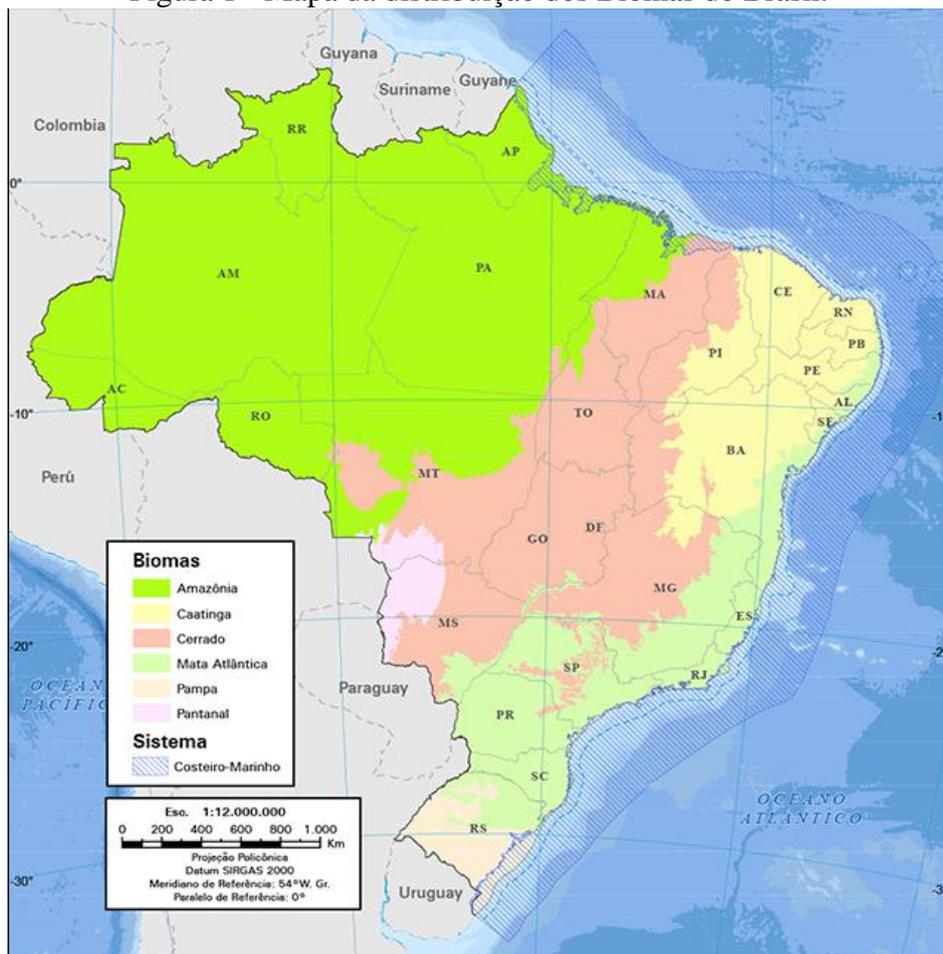
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BIOMA CERRADO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupa 23% do território nacional, sendo superado em área apenas pela Amazônia (Figura 1) (DA SILVA JR., 2012). O termo Cerrado é utilizado comumente para intitular um conjunto de paisagens fitoecológicas, compostas por formações savânicas, campestres e florestais que ocorrem no Brasil central (SANO et al., 2008).

O clima dessa região é estacional, onde um período chuvoso, que dura de outubro a março, é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500 mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22°C e 27°C em média (KLINK; MACHADO, 2005).

Figura 1 - Mapa da distribuição dos Biomas do Brasil.



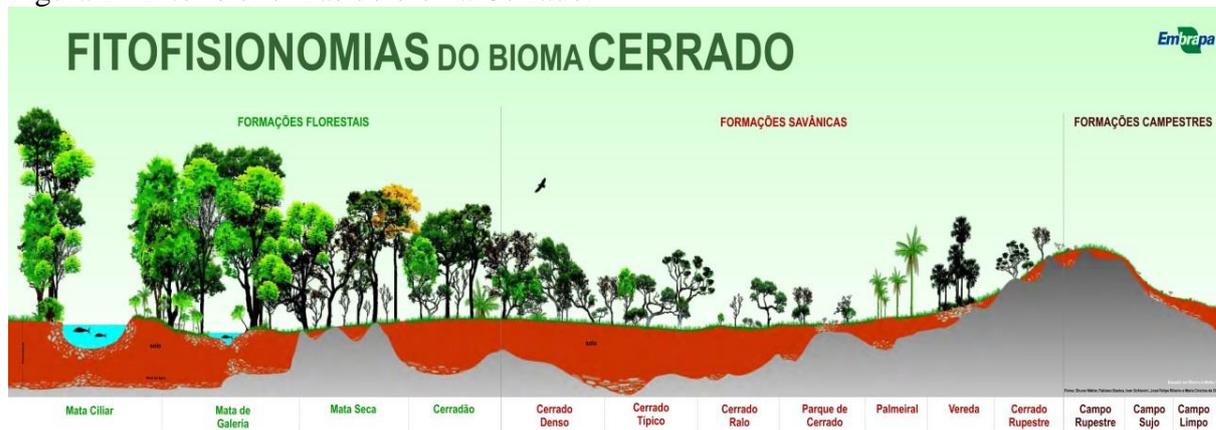
Fonte: IBGE, 2019

A biodiversidade vegetal do Cerrado é uma das maiores do mundo considerando os estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo e lianas, o que se reflete em uma elevada riqueza de espécies (MENDONÇA et al., 1998). Um total de 12.356 espécies que ocorrem espontaneamente e uma flora vascular nativa (pteridófitas e fanerógamas) somando 11.627 espécies, tornam o Cerrado na savana tropical mais rica do mundo (MMA, 2021).

Possui ainda uma grande diversidade de habitats e, conseqüentemente, uma alternância de espécies. Um inventário florístico revelou que das 914 espécies de árvores e arbustos registradas em 315 localidades de Cerrado, somente 300 espécies ocorrem em mais do que oito localidades, e 614 espécies foram encontradas em apenas uma localidade (RATTER; BRIDGEWATER, 2003).

O bioma Cerrado apresenta onze tipologias vegetais distintas, classificadas como: formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, cerradão e mata seca ou floresta estacional), formações savânicas (cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral e vereda), e por fim, formações campestres (campo sujo, campo rupestre e campo limpo), dentre os quais, muitos desses aspectos fitofisionômicos possuem subtipos (Figura 2). As fitofisionomias apontadas são bastante utilizadas nos estudos de pesquisa de dendrologia e botânica do Cerrado, e demais trabalhos correlatos (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Figura 2 - Fitofisionomias do bioma Cerrado.



Fonte: Embrapa, 2019.

A degradação ambiental do bioma Cerrado tem ocorrido de forma acelerada. Um estudo que utilizou imagens do satélite do ano de 2013 concluiu que aproximadamente 45% do Cerrado já foram desmatados ou transformados pela ação humana, conforme apresentado na Tabela 1 (INPE, 2013).

Tabela 1 – Distribuição da área e percentual de cada classe de uso da terra e cobertura no Bioma Cerrado.

Uso da Terra	Total (Km²)	Total %
Natural/Natural não vegetado	1.113.848	54,62
Pastagens	600.840	29,46
Agricultura anual	174.179	8,54
Agricultura perene	64.237	3,15
Mineração	280	0,01
Silvicultura	30.607	1,50
Solo exposto	3.609	0,18
Áreas urbanas/mosaico de ocupações	11.197	0,55
Não observado/Outros	25.421	1,25
Corpo d'água	15.025	0,74
Total	2.039.243	100

Fonte: Adaptado de INPE, 2013

A discussão sobre a crise ambiental, cuja origem se relaciona diretamente a uma crise social, foi se disseminando pelo mundo, principalmente durante as últimas quatro décadas (SOUZA, 2014). O modelo de civilização construído pela sociedade moderna tem consolidado a tendência ao desequilíbrio ambiental. Assim, para satisfazer suas necessidades, o homem impõe uma pressão cada vez maior sobre esse ambiente. Durante anos, a sociedade conviveu com as consequências da degradação ambiental, com o argumento de que esses prejuízos eram necessários à produção, uma vez que a concepção de progresso e desenvolvimento sempre esteve associada à degradação do meio, ao domínio da natureza e ao homem como um ser superior, resultando em ações predatórias e antiecológicas (CAZOTO; TOZONI-REIS, 2008).

A situação do Cerrado é bastante crítica e preocupante. Mesmo os recentes esforços do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e demais institutos de identificar áreas prioritárias para a conservação e conhecimento da biodiversidade do bioma não têm sido capazes de conter a atual tendência ao desaparecimento do Cerrado. A estimativa é que o bioma pode ser destruído em sua totalidade em 2030, caso as tendências de ocupação antrópica continuem causando uma perda anual de 2,2 milhões de ha de áreas nativas (MACHADO et al., 2004). Esse retrato é fruto do próprio histórico de uso e ocupação das terras do Brasil (SANO et al., 2008).

2.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Diante do cenário exposto é essencial entender os usos adequados dos recursos florestais e a importância das suas funções ecológicas. É possível obter informações significativas através de estudos florísticos para a realização de manejo de florestas, visando sua exploração de forma sustentável. Também são importantes para subsidiar estudos taxonômicos, auxiliar na elaboração de trabalhos científicos sobre a flora de uma determinada região, facilitar o conhecimento de plantas medicinais e tóxicas com objetivo de melhor utilizá-las e controlá-las, desenvolver tecnologias voltadas ao ecoturismo (SAUERESSIG, 2017).

Por isso, os levantamentos florísticos e/ou estudos fitossociológicos são ferramentas úteis para que se possa conhecer as características biológicas, ecológicas e relacionar o conjunto de espécies que ocorrem no local. A partir destes estudos é possível detectar espécies-chave para um processo de recuperação na própria mata ou em matas semelhantes, contribuindo para a elaboração de estratégias de preservação e recuperação de áreas impactadas (TABARELLI, 1998).

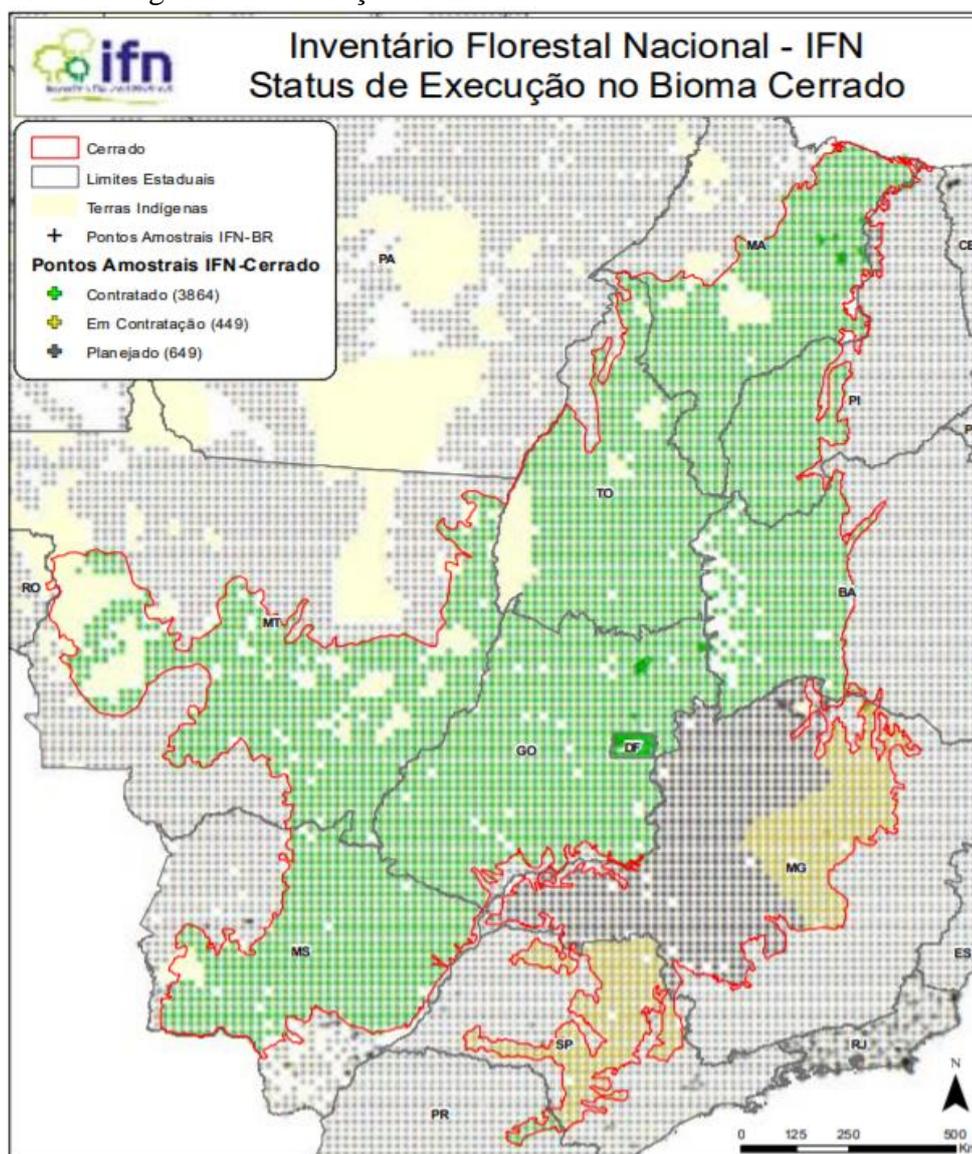
Os levantamentos florísticos já realizados permitem conhecer, em parte, a distribuição das espécies do planeta, bem como a diferença de estruturas entre os diferentes biomas e a dinâmica de algumas comunidades. Analogias estruturais e ecológicas entre as florestas e savanas do mundo também ressaltaram as semelhanças no funcionamento desses ecossistemas, embora sua flora seja completamente (ou, para biomas no mesmo continente, pelo menos em grande parte) diferente (FELFILI et al., 2013).

A florística se destaca como um método de levantamento qualitativo que possui grande relevância no aspecto de conhecer a comunidade vegetal de uma determinada fitocenose. Além disso, proporciona dados para inferir levantamentos estruturais e análise das interações entre os gradientes da vegetação e do próprio ambiente. Assim, pode-se adquirir parâmetros comparativos com outros estratos florestais (CHAVES et al., 2013).

Nesse contexto, desde 2005 o Serviço Florestal Brasileiro está contribuindo diretamente para estudos relacionados ao mapeamento florestal no território brasileiro, através da elaboração do Inventário Florestal Nacional (Figura 3). Com mais da metade do território coberto por florestas (55%) e abrigando a maior extensão de florestas tropicais do planeta, conhecer e monitorar toda a biodiversidade florestal é uma necessidade e um desafio para o Brasil (FREITAS; SOUZA, 2020).

Além de disponibilizar para toda a sociedade dados sobre a situação das florestas brasileiras, as informações produzidas servem principalmente para apoiar a formulação de políticas públicas e ajudar a identificar estratégias e oportunidades para o uso sustentável, recuperação e conservação dos recursos florestais. Os resultados também atendem à demanda crescente de informações das organizações e de governos em acordos internacionais sobre florestas, instituições de pesquisa, universidades, entre outros (FREITAS; SOUZA, 2020).

Figura 3 – Abrangência da execução do Inventário Florestal Nacional no bioma Cerrado.



Fonte: Freitas e Souza, 2020.

2.2.1 Herbário

Um herbário consiste basicamente de coleções de material botânico coletado proveniente em diversas regiões geográficas. Constituem exemplares de um herbário, as plantas dissecadas e coladas em cartolina, frutos, flores, sementes e amostras de madeiras (MORI et al., 1989) contendo uma etiqueta com dados referentes à amostra e identificação, conhecidas como exsicatas e servindo como documentação para vários fins (CAVALCANTE, 1984). Esses exemplares poderão permanecer por centenas de anos em perfeita conservação. Além do material botânico, um herbário deve possuir uma coleção de livros e ilustrações, como suporte ao estudo da flora da região de maior interesse (MORI et al., 1989).

As coleções de herbário constituem uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e fitogeográficas da flora de uma determinada área, região ou continente. Permitem a documentação permanente do levantamento da flora de áreas que se modificam ao longo do tempo, seja pela ação antrópica ou por fenômenos e perturbações naturais deletérias que alteram de forma irremediável a cobertura vegetal. É um indicador para analisar a reconstituição do clima de uma região, assim como contribuir na determinação de biomas e tipologias vegetais em locais que possuem ecótonos e disjunções fitoecológicas. Um herbário também é um forte instrumento didático para o aprendizado e treinamento de estudantes e técnicos no reconhecimento da flora de um determinado local ou região. Serve ainda como referência para o desenvolvimento de pesquisas, teses, dissertações e monografias sobre os mais variados aspectos da dendrologia, botânica, como sistemática, morfologia, taxonomia, evolução e fitogeografia (FAGUNDES; GONZALEZ, 2009).

Atualmente, os materiais dos acervos de alguns herbários estão passando por um processo estruturação e engenharia digital, no qual as informações contidas nestes materiais estão sendo compiladas e digitalizadas em um sistema *online*, com a capacidade de armazenar e fornecer dados de qualidade sobre a flora brasileira. No Brasil, há uma plataforma chamada ReFlora, sendo uma das pioneiras com essa tecnologia (floradobrasil.jbrj.gov.br). Essa evolução da pesquisa dos acervos físicos para a plataforma *online* possuem várias vantagens como: a medição de estruturas com acuidade através de ferramentas específicas, possibilidade de reidentificação e tipificação, sendo que o histórico de determinações é mantido para cada testemunho, outra vantagem é que os curadores das instituições parceiras podem extrair

relatórios do sistema para fazer atualizações no herbário físico a partir das determinações realizadas pelos especialistas responsáveis pelo sistema (FORZZA et al., 2016).

Esse sistema proporciona novas parcerias com instituições públicas, privadas e até internacionais com o intuito de digitalizar o maior número possível de espécimes da flora brasileira (FORZZA et al., 2016). Dos 266 herbários que estão listados no Brasil, 179 herbários são considerados ativos os demais são denominados transferidos, ou seja, foram fechados e seus acervos incorporados em outras instituições (SBB, 2020).

Acredita-se que as plataformas de trabalho de um herbário virtual serão ferramentas imprescindíveis para que o Brasil cumpra a primeira meta da Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC-CDB) para 2020, que é a elaboração da Flora do Brasil Monografada, com acesso online (REFLORA, 2020).

2.3 A BACIA DO RIO UBERABA-MG

2.3.1 Hidrografia

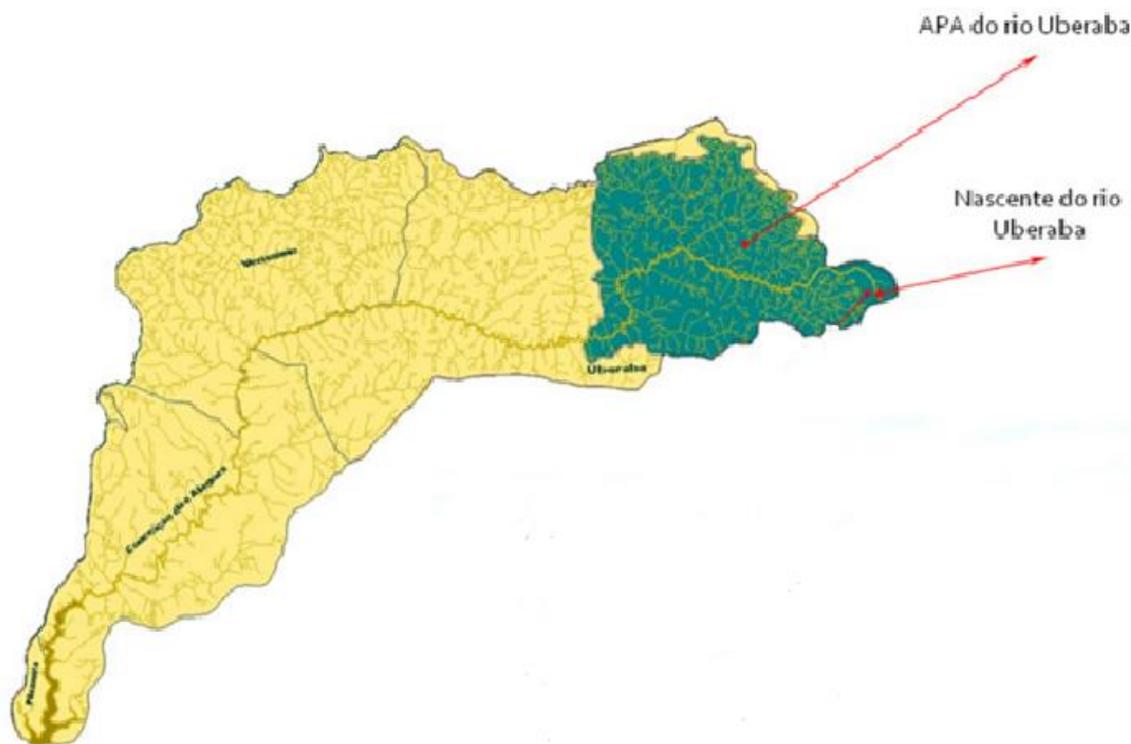
A biodiversidade é bastante expressiva no Estado de Minas Gerais. Devido às características do relevo, formam-se grandes e importantes bacias hidrográficas, como as bacias dos rios Doce, São Francisco e Paranaíba. Os ecossistemas formados abrigam uma grande variedade de espécies da flora e fauna de extremo interesse para a conservação (PROJETO ÁGUA VIVA, 2005).

O rio Uberaba pertence à bacia hidrográfica do rio Grande, possui uma extensão de cerca de 150 km, e faz parte do GD8 – CBH Baixo Rio Grande - Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo rio Grande (IGAM, 2020). A bacia do rio Uberaba possui uma área aproximada de 2.346 km² e destaca-se por sua importância em termos de recursos hídricos e aspectos econômicos ligados às atividades agrícolas e abastecimento da cidade de Uberaba, sendo atualmente a principal fonte de água deste município, de onde é retirada uma vazão diária de 0,9 m³/s (PROJETO ÁGUA VIVA, 2005).

A Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável do tipo Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Uberaba ocupa uma área de 529,4 km², que se estende desde a nascente até o ponto de captação de água para abastecimento da população (Figura 4). A região onde está inserido a APA rio Uberaba caracteriza-se pela cultura do café, cultura de soja e cana-de-açúcar.

Ainda, observa-se a presença da pecuária e da extração mineral (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012).

Figura 4 - Mapa evidenciando a APA do Rio Uberaba na área da bacia hidrográfica do Rio Uberaba.



Fonte: Candido et al., 2010

2.3.2 Geomorfologia

As grandes chapadas e as áreas de relevo mais suaves localizadas no Cerrado são compostas em sua maioria por latossolos com teores de ferro e gibsitita, onde a permeabilidade e a espessura do horizonte A são também maiores. Existe aí uma variedade de quartzo e de fragmentos líticos, o que pode revelar a composição mineralógica com heterogeneidade composicional, onde a areia quartzosa (Neossolo Quartzarênico) (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012).

A morfologia dos terrenos marcada pela incidência de áreas caracterizadas por elevada declividade e grandes desníveis locais, potencializa a ação do escoamento superficial gerado a partir das intensas precipitações ocorrentes, favorecendo a formação de voçorocas em alguns pontos da cidade. O Município de Uberaba possui relevo medianamente dissecado e apresenta topos nivelados entre 750 e 900 m, com formas convexas e vertentes entre 3 e 15° de

declividade. Onde o alto curso do rio Uberaba faz parte das áreas de “Planaltos e chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná”, inserida na subunidade “Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná” (RADAM, 1983).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), quanto ao tema Geomorfologia, a área de estudo está localizada na região do Planalto do Triângulo Mineiro, na região geomorfológica denominada Planalto do Rio Paraná (IBGE, 2020).

2.3.3 Geologia

A evolução tectônica do Oeste de Minas Gerais está correlacionada aos eventos sedimentares e magmáticos das Bacias do Paraná e Sanfranciscana ocorridos, respectivamente, a oeste e a leste de uma faixa divisória designada “Soerguimento do Alto Paranaíba”. Esta faixa divisória esteve ativa em pelo menos dois episódios no decorrer do Fanerozóico (NISHIYAMA, 1998).

As rochas sedimentares que ocorrem na região Triângulo Mineiro pertencem à grande feição geotectônica Bacia Sedimentar do Paraná. Esta se acha representada unicamente pela sua sequência mesozoica, constituída pelos grupos São Bento e Bauru. Como parte do grupo São Bento ocorre na região as formações Botucatu e Serra Geral enquanto que as formações Adamantina, Uberaba e Marília fazem parte do grupo Bauru. As unidades geológicas da Bacia Sedimentar do Paraná assentam-se sobre unidades pré-cambrianas dos grupos Araxá e Canastra. Estas, por sua vez, repousam sobre um embasamento cristalino, de idade arqueana, denominado Complexo Basal Goiano (RADAM, 1983).

A bacia do rio Uberaba está inserida na unidade do planalto do Brasil Central, em bacia sedimentar geotectônica denominada Bacia Sedimentar do Paraná. A área de estudo situa-se na porção norte/nordeste da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando estratigraficamente rochas do Grupo São Bento (basaltos da Formação Serra Geral) sobreposto pelos arenitos e conglomerados do Grupo Bauru (arenitos de Formação Uberaba e Formação Marília), com boa parte da área coberta com sedimentos cenozoicos (sedimentos aluviais recentes) (DO VALLE JÚNIOR. et al., 2013).

2.3.4 Topografia

A topografia caracteriza-se por superfícies planas ou ligeiramente onduladas, geologicamente formadas por rochas sedimentares, em grande parte arenito, do período cretáceo do grupo Bauru (formação Uberaba e Marília) de formação (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012).

2.3.5 Pedologia

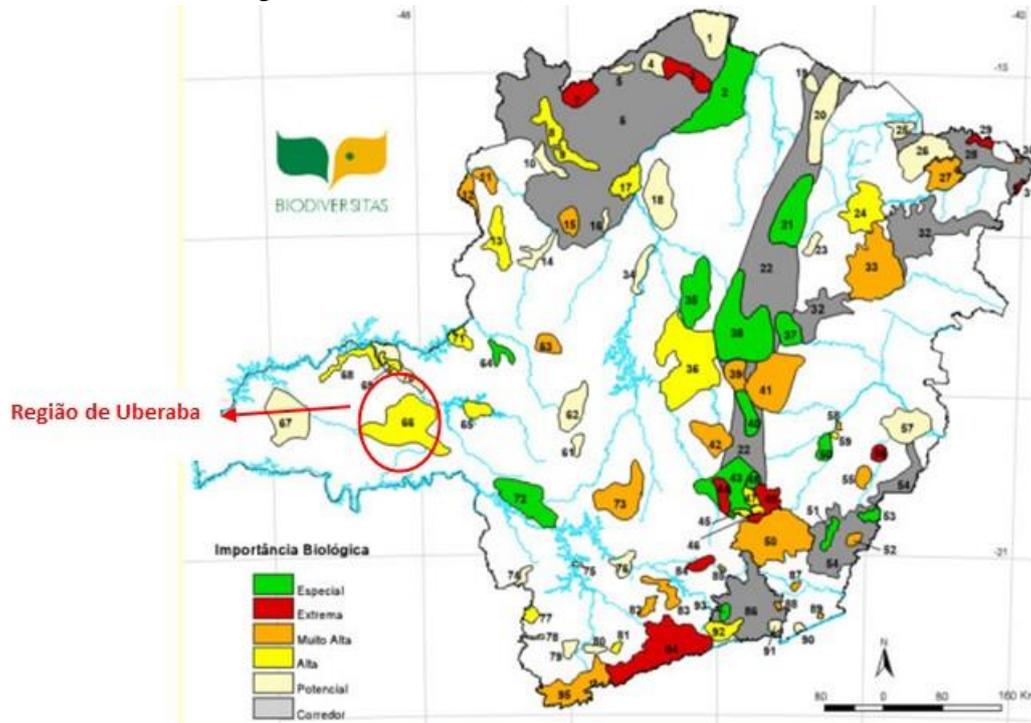
Segundo Nishiyama (1998), o município de Uberaba faz parte da unidade de relevo do Planalto Arenítico Basáltico da Bacia do Paraná. Os solos são muito variados, a maioria apresentando textura média, sendo classificados de uma forma geral como Latossolos de diferentes graus de fertilidade, predominando Latossolo Vermelho distroférico, de textura média, Latossolo Vermelho típico e Argissolo Vermelho amarelo.

Segundo o IBGE, a região da área de estudo é classificada predominantemente como a subordem do Argissolo Vermelho Eutrófico. Em relação ao horizonte/camada é classificado como A moderado e A proeminente. Quanto a textura, varia de: média/argilosa, argilosa/muito argilosa e média cascalhenta/argilosa cascalhenta, argilosa cascalhenta/muito argilosa cascalhenta (IBGE, 2020).

2.3.6 ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico)

O Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG) possibilita a identificação dos conflitos nos usos dos recursos naturais, apontando os cenários para a consolidação das potencialidades econômicas, o planejamento de ações para a recuperação de áreas degradadas e para a ocupação territorial integrada e ordenada, além de permitir a adoção de modelos de desenvolvimento sustentável no planejamento em projetos de infraestrutura (SEMAD, 2017). A área que representa o Município de Uberaba está classificada como importância biológica alta, não sendo de regime especial e nem extrema, que são as prioridades do Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG) (Figura 5).

Figura 5 – Mapa com a classificação das áreas prioritárias para conservação da flora em Minas Gerais, destacando a região de Uberaba (66).



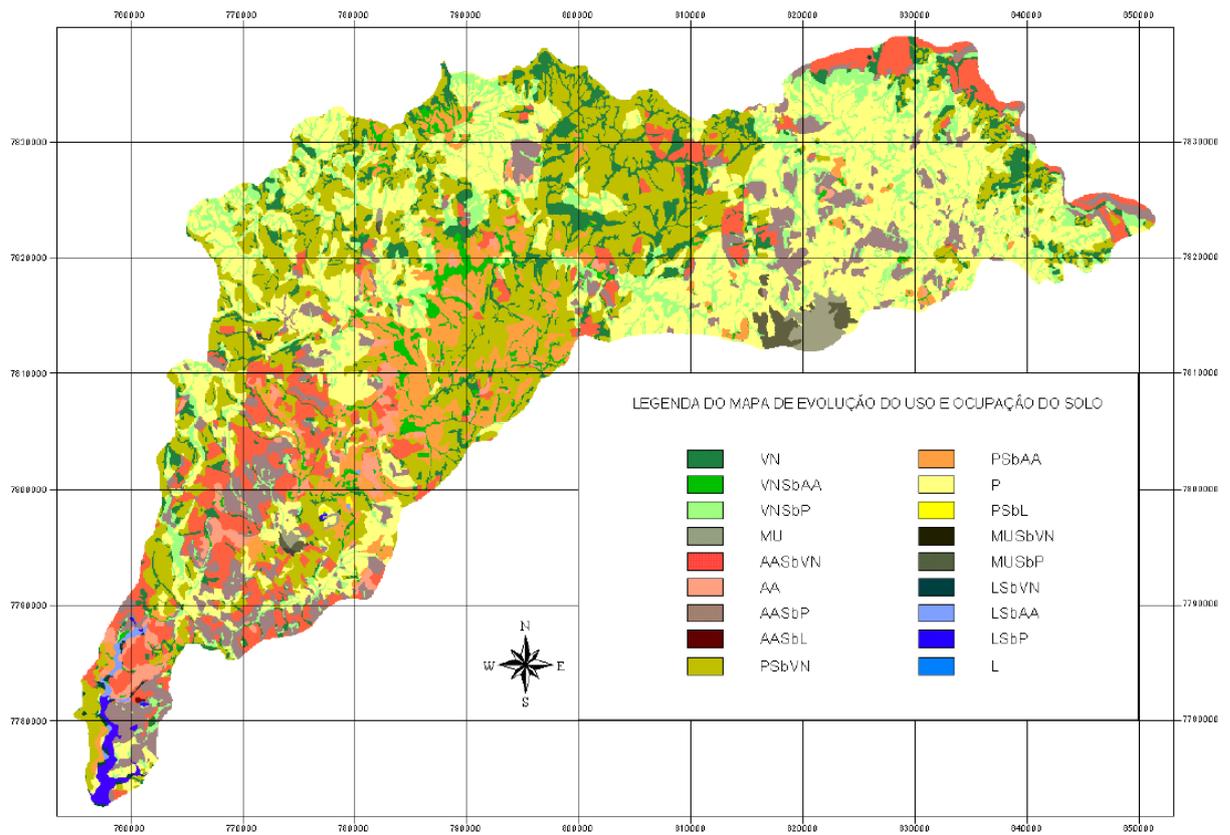
Fonte: Fundação Biodiversitas, 2017.

2.3.7 Conflitos do uso e ocupação do solo na bacia do rio Uberaba

O crescimento populacional, a expansão das atividades econômicas e o processo intensivo de urbanização a partir da década de 1950 levaram o homem a explorar de forma predatória os recursos naturais, particularmente os recursos hídricos, resultando em sua escassez. Dentre os principais fatores relacionados com o aumento da degradação ambiental estão as frequentes alterações não planejadas no uso da terra, acima da capacidade de suporte do solo (DO VALLE JÚNIOR. et al., 2013).

Análises de mapas de uso dos solos de 1964 e 1998, verificou que a paisagem da bacia hidrográfica do rio Uberaba mudou bastante. A vegetação nativa que cobria mais de 40% da bacia foi substituída principalmente por pastagens (Figura 6 e Tabela 2). Em boa parte das áreas que eram ocupadas por pastagens na década de 60, entre os municípios de Veríssimo e Conceição das Alagoas, houve substituição pela agricultura. Nas regiões de nascente, no município de Uberaba, a vegetação nativa foi substituída pela agricultura e por pastagens, agravando os impactos ambientais oriundos do modelo pelos quais foram exploradas essas terras (CANDIDO et al., 2010).

Figura 6 - Mapa de evolução do uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.



Fonte: Cruz, 2003.

Tabela 2 – Legenda com tipos de ocupação e o tamanho da área correspondente do mapa de evolução do uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.

Tipo de Ocupação	Área (km2)	% da Área
VN – Vegetação Nativa	187,6	8,07
VNSbAA - Vegetação Nativa Substituindo Área Agrícola	47,5	2,04
VNSbP - Vegetação Nativa Substituindo Pastagens	225,1	9,68
AA – Área Agrícola	48,7	2,09
AASbVN - Áreas Agrícolas Substituindo Vegetação Nativa	209,5	9,01
AASbP - Áreas Agrícolas Substituindo Pastagens	196,1	8,43
AASbL - Áreas Agrícolas Substituindo Lagoas	0,3	0,01
P - Pastagem	652,3	28,05
PSbVN – Pastagem Substituindo Vegetação Nativa	535,4	23,02
PSbAA – Pastagem Substituindo Área Agrícola	168,5	7,25
PSbL – Pastagem Substituindo Lagoas	0,8	0,03
MU – Malha Urbana	19,5	0,84
MUSbVN – Malha Urbana Substituindo Vegetação Nativa	1,0	0,04
MUSbP – Malha Urbana Substituindo Pastagem	15,0	0,65
L - Lagoas	0,1	0,00
LSbVN – Lagoas Substituindo Vegetação Nativa	3,1	0,13
LSbAA – Lagoas Substituindo Área Agrícola	4,4	0,19
LSbP – Lagoas Substituindo Pastagem	10,5	0,45

Fonte: Extraído de Cruz, 2003.

As deteriorações apresentadas na bacia do Rio Uberaba são elevadas e preocupantes, o desmatamento, a abertura de novas áreas para pastagens, o plantio de culturas perenes e o impacto ambiental resultante das trilhas feitas pela criação bovina são os principais agentes impactantes (TORRES et al., 2009).

A bacia hidrográfica se constitui, portanto, em uma área ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido. Do ponto de vista qualitativo, a proteção dos solos e recursos hídricos depende fundamentalmente de medidas disciplinadoras e mitigadoras do uso do solo na bacia, através da aplicação de práticas conservacionistas do solo, desenvolvendo sistemas de exploração e novas técnicas que agridam menos os recursos ambientais na exploração (TORRES et al., 2009).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar o levantamento florístico e caracterizar os principais elementos e aspectos naturais que compõem um fragmento florestal de Cerrado, situado na bacia hidrográfica do Rio Uberaba.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo;
- Georreferenciar e mapear os exemplares de espécies arbóreas e arbustivas inventariados;
- Caracterizar e mapear a tipologia vegetal, os usos alternativos do solo e os recursos hídricos (afloramento e curso d'água);
- Caracterizar e diagnosticar os possíveis impactos ambientais negativos.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de natureza prática, com abordagem qualitativa, com objetivo descritivo com forma de levantamento.

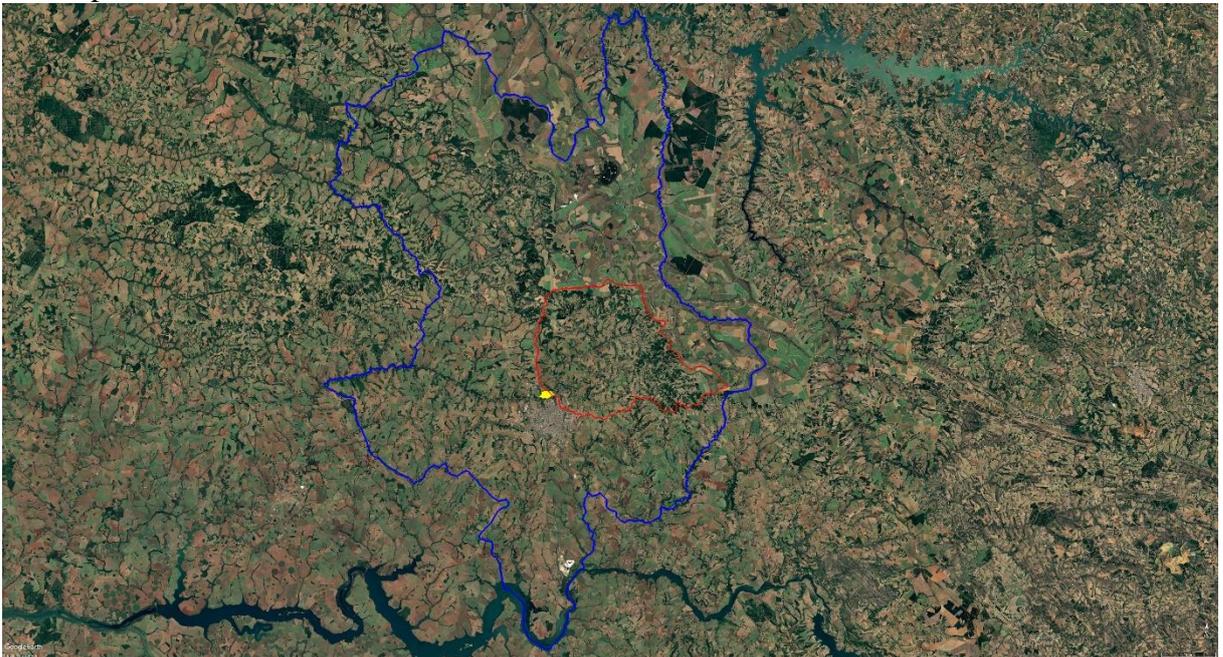
Este estudo foi realizado no município de Uberaba, situado na região do Triângulo Mineiro do Estado de Minas Gerais, com área territorial de 4.530 Km². A população estimada é de 328 mil habitantes, dos quais mais de 90% vive em área urbana (IBGE, 2019).

Uberaba está localizada na altitude de 697 m e o clima da região é classificado como Aw tropical, segundo Köppen, apresentando verão quente e chuvoso, e inverno frio e seco (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012). A precipitação pluviométrica média para a região é de 1.584,2 mm e a umidade relativa média anual oscila entre 70 e 75%, variando com as estações do ano, com um máximo de 81% em dezembro e um mínimo de 15% em agosto (PEDROSO NETO, 2013). A temperatura geralmente varia entre 19°C e 36°C, com média aproximada de 27,5°C (INMET, 2020).

O solo predominantemente na região do Triângulo Mineiro são os latossolos vermelho-escuro (66,79% da área total), e os latossolos roxo (17,71%) (EMBRAPA, 1982). Os solos do Município de Uberaba são de características variadas. A maioria apresenta texturas médias, variando de arenoso a argiloso e são classificados, de forma geral, como latossolo de diferentes graus de fertilidade. Há predominância do latossolo vermelho escuro e distrófico e latossolo roxo distrófico, o que reflete no adensamento maior ou menor da vegetação natural (PLANO DE MANEJO APA DO RIO UBERABA, 2012).

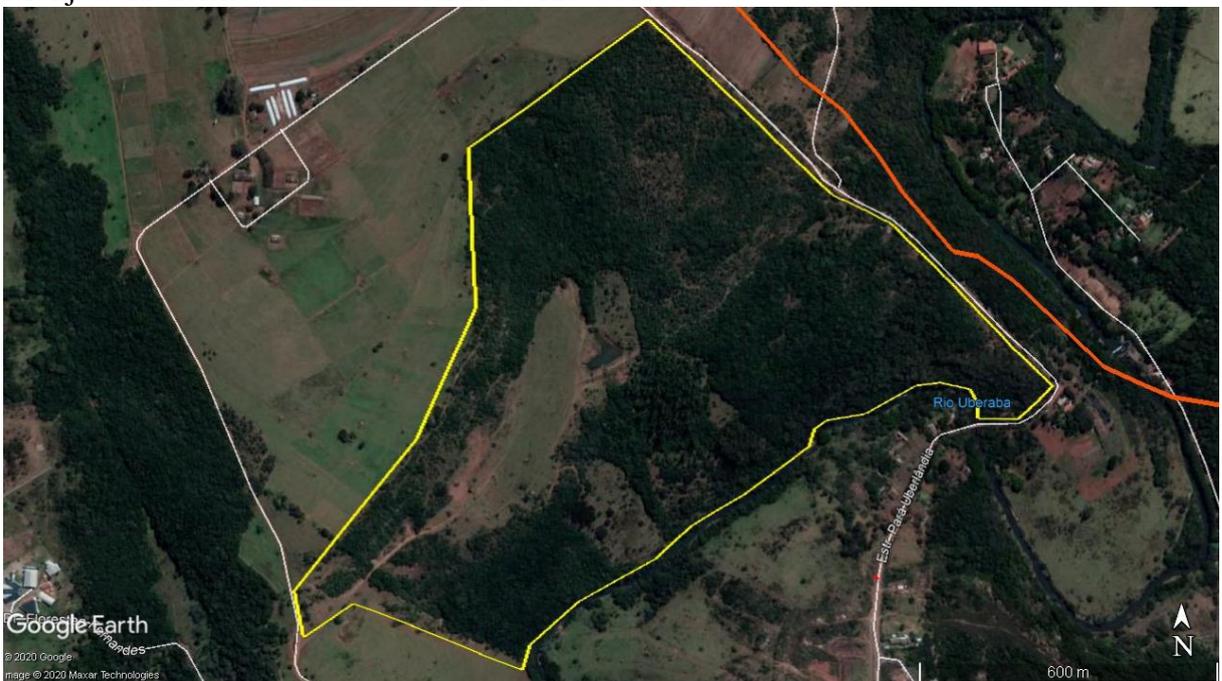
O presente estudo foi realizado em um fragmento florestal, nos domínios do bioma Cerrado, situado no Parque Tecnológico de Uberaba, com área aproximada de 85,45 ha. Trata-se de uma Reserva Legal (BRASIL, 2012) de propriedade da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada ao lado da APA do Rio Uberaba (Coordenadas geográficas de referência: 19°42'52.79"S/47°56'47.82"O) (Figura 7).

Figura 7 – Delimitação em polígono amarelo destacando a área objeto de estudo, o polígono em laranja evidenciando o limite da APA do Rio Uberaba e em polígono azul, a delimitação do município de Uberaba-MG.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2021

Figura 8 – Delimitação em polígono amarelo destacando a área objeto de estudo e o traço em laranja evidenciando o limite da APA do Rio Uberaba.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018

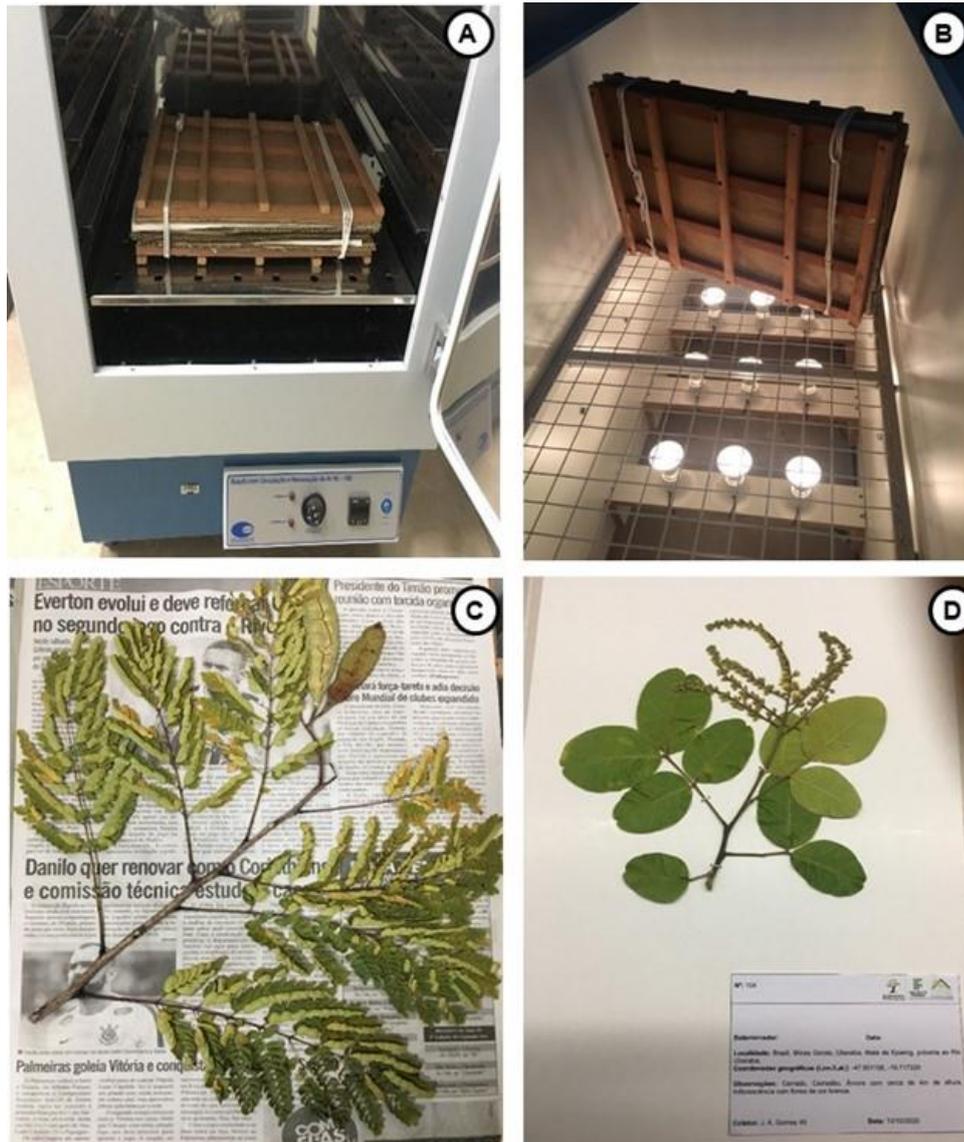
4.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

O levantamento florístico foi realizado por campanhas quinzenais durante 12 meses, setembro de 2020 a agosto de 2021 (acompanhando assim, a fenologia das espécies), por método qualitativo, o qual tem grande importância para o conhecimento das formações vegetais, que proporcionarão informações essenciais para a condução de estudos futuros (MACHADO et al., 2008). O método qualitativo utilizado foi o de florística, que consiste na elaboração de uma listagem das espécies que ocorrem em um determinado local. Foi realizada também a caracterização da tipologia vegetal (fitofisionomia), já que cada espécie tem uma amplitude ecológica e um modo de se relacionar com o ambiente. Para sua realização dois critérios são necessários: a identidade botânica e o período de coleta (MACHADO et al., 2008).

As coletas de exemplares botânicos de espécies arbóreas e arbustivas foram realizadas por caminhadas em cinco transectos estipulados, com duração de aproximadamente três horas cada coleta. Três ramos férteis (com flor e/ou fruto) de cada espécie encontrada eram coletados com o auxílio de uma tesoura de alta poda e poda manual. Informações de floração, frutificação e altura média das espécies arbóreas eram anotadas ainda no campo (em caderneta de campo seguindo o número do coletor), para posterior confecção da ficha de campo, de acordo com metodologia usual em inventários florísticos (MACHADO et al., 2008).

No Herbário de Uberaba, as amostras foram prensadas em jornal entre dois papelões do mesmo tamanho e levadas para secar em estufa por aproximadamente uma semana, conforme os procedimentos de herborização adotados pelo herbário. Em seguida, os exemplares botânicos foram costurados em exsicatas e mantidos em freezer para posterior análise, identificação, etiquetagem e incorporação ao acervo (Figura 8).

Figura 9 – Amostra de exemplares coletados e de etapas do processo de herborização.



A: Prensa do material preparado na estufa de secagem analógica. B: Prensa do material preparado na estufa de secagem em lâmpadas. C: Material seco sobre a folha de jornal. D: Confeção das exsicatas com material seco e etiquetado. Fonte: Do Autor, 2021.

Os exemplares botânicos coletados foram identificados por meio de chaves de identificação para famílias e gêneros, bibliografias específicas e por consulta a especialistas. Como resultado do levantamento florístico, foi apresentado uma tabela com a relação das espécies encontradas, em ordem alfabética de acordo como o sistema APG IV (2016) e os nomes dos autores padronizados segundo Brummitt e Powell (1992).

A lista final das espécies levantadas foi comparada com outros fragmentos florestais próximos. Para calcular a similaridade florística entre o fragmento florestal estudado e outras áreas de Minas Gerais foi utilizado o índice de similaridade de Sørensen (SS), método de diversidade beta, utilizado para detectar semelhanças em estudos de fitossociologia (BROWER

et al., 1998). É muito empregado em ecologias de comunidades. O índice de Sørensen varia entre 0 (semelhança nula) e 1 (semelhança máxima) e é dado pela seguinte equação (MACHADO et al., 2008).

$SS = [2c/(a+b+2c)]$ onde:

SS = índice de similaridade de Sørensen;

a = número total de espécies presentes somente na amostra “A”;

b = número total de espécies presentes somente na amostra “B”;

c = número total de espécies comuns às amostras “A” e “B”.

Em cada ida ao campo foi realizado o georreferenciamento dos recursos hídricos encontrados dentro das limitações da área de estudo. O equipamento para utilizado foi um GPS (Modelo Garmin Oregon 650). Nos serviços de sensoriamento remoto e geoprocessamento foi utilizado o software QGIS para confecção dos mapas e o software Google Earth Pro para realizar a classificação de imagens e interpretação visual.

O diagnóstico dos impactos ambientais negativos e dos recursos hídricos foi feito por análise visual realizado nos transectos adotados e adjacências. Foi utilizado o método espontâneo “Ad hoc”, procedimento que utiliza a prática dos especialistas para se obter dados e informações, em tempo reduzido, imprescindíveis à conclusão dos estudos, onde esses fornecem suas impressões e experiências para a formulação de um relatório ou inventário de impactos potenciais do projeto em avaliação. Normalmente, empregam-se em situações cujas informações preliminares são parcas e quando a experiência passada é insuficiente para uma sistemática e organização para informações com métodos objetivos. Tem como principais vantagens a rapidez e o baixo custo, e como desvantagens o fato de não realizar análise sistemática dos impactos e apresentar resultados com alto grau de subjetividade (STAMM, 2003).

O diagnóstico e a caracterização da fisionomia e tipologia vegetal foram realizados *in loco*, complementados por análise de imagens de satélite e comparativos com plataformas como IDE-Sisema, BDIA-IBGE e MapBiomas, nos locais de difícil acesso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO ESTRATO ARBUSTIVO-ARBÓREO

Coletou-se no total 103 (cento e três) exemplares nativos, com o cômputo de 82 (oitenta e duas) espécies, pertencentes a 69 (sessenta e nove) gêneros e distribuídas em 36 (trinta e seis) famílias distintas (Apêndice 1). Apenas 1 espécie foi identificada a nível de gênero.

A área de estudo está contemplada nos domínios do bioma Cerrado, o qual se estende por 2 milhões de km², área equivalente a um quarto do território nacional. Tais dados demonstram que o Cerrado é um bioma rico e globalmente significativo por sua extensão, diversidade ecológica, estoques de carbono e função hidrológica no continente sul-americano, além de sua diversidade sociocultural. Ele ocupa totalmente o Distrito Federal e boa parte de Goiás, de Tocantins, do Maranhão, do Mato Grosso do Sul e de Minas Gerais, além de cobrir áreas menores de outros seis Estados. É no Cerrado que está a nascente das três maiores bacias da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em elevado potencial aquífero e grande biodiversidade (MATA NATIVA, 2017).

Considerado como um *hotspot* mundial de biodiversidade, o Cerrado apresenta extrema abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de habitat. Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo. Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi, Buriti, Mangaba, Cagaita, Bacupari, Cajuzinho do cerrado, Araticum e as sementes do Barú (MATA NATIVA, 2017).

Considerando os registros realizados em relação à frequência por famílias, as mais representativas foram Fabaceae com 19 espécies, o que representa 52,7% da diversidade total, seguida por Myrtaceae e Rubiaceae com 6 espécies cada, o que representa 16,6% da diversidade total para cada, Asteraceae e Bignoniaceae com 4 espécies cada, o que representa 11,1% da diversidade total para cada. As famílias que apresentaram menor riqueza foram Annonaceae, Boraginaceae, Calophyllaceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Chrysobalanaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Lauraceae, Lythraceae, Melastomataceae, Meliaceae,

Ochnaceae, Oxalidaceae, Primulaceae, Proteaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Siparunaceae, Solanaceae, Styracaceae com 1 espécie cada, o que representa 2,7% da diversidade total para cada família.

Destaque para as espécies ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*) e pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) por se tratarem de espécies declaradas de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte no Estado de Minas Gerais conforme preconiza a Lei nº 20.308, de 27/07/2012 (MINAS GERAIS, 2012). O que indica que a vegetação da área de estudo é relevante para futuros estudos na área de preservação e conservação da biodiversidade.

Nenhuma espécie foi constatada na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção conforme Portaria MMA nº 443, de 17/12/2014 (BRASIL, 2014), tampouco na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais conforme Deliberação COPAM nº 424, de 17/06/2009 (MINAS GERAIS, 2009).

Em um estudo realizado em uma área de extração de calcário na cidade de Uberaba/MG, foram levantadas 100 espécies arbóreas, distribuídas em 43 famílias (COSTA et al., 2015). O número de espécies inventariadas neste trabalho foi maior que o presente estudo. A referida diferença pode ser devido ao método adotado em cada estudo. No levantamento florístico apontado, foram catalogados todos os espécimes encontrados naquela área ou parcela, e neste estudo, foram amostrados somente exemplares férteis, ou seja, apenas indivíduos que apresentavam flores e/ou frutos.

Nos dois estudos, a família mais representativa foi Fabaceae, representada por 20 espécies, seguida de Malvaceae representada por 7 espécies e Bignoniaceae com 6 espécies. Espécies coincidentes em ambos trabalhos e relacionadas na Lei nº 20.308, de 27/07/2012 foram catalogadas, são elas: pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*).

Dias et al. (2009), executou um trabalho em um fragmento de floresta estacional semidecidual (FES) situado em uma reserva legal de uma fazenda em Uberaba/MG, foram inventariadas 90 espécies, distribuídas em 35 famílias, computando um número relativamente maior de espécies que o presente estudo. A metodologia aplicada, foi de parcelamento, onde todos os espécimes alocados dentro das unidades amostrais foram catalogados. Assim como o trabalho de Costa et al. (2015) supracitado, a diferença da riqueza de espécies catalogadas pode ser devido ao método aplicado em cada estudo. Coincidindo com este trabalho, a família mais abundante foi Fabaceae, representada por 17 espécies, seguida de Myrtaceae e Meliaceae com

oito espécies cada. Nenhuma espécie em comum nos dois trabalhos e considerada “imune de corte” ou classificada na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção nacional e do estado de Minas Gerais foram encontradas.

No Brasil central, Fabaceae destaca-se amplamente nos levantamentos, fato explicado por sua grande plasticidade ecológica e ampla distribuição, a qual, alcança áreas de transição com diferentes biomas (FELFILI et al., 2013).

Deste modo, é de grande relevância levantar as espécies vegetais de uma formação fitoecológica de uma determinada região para não apenas conhecer quais espécies são verificadas naquele local, mas para colaborar como referências para estudos relacionadas à recuperação de uma área degradada, recolonização, adensamento e enriquecimento de uma área impactada, plantio no intuito de recuperar recursos hídricos como afloramentos e cursos d'águas, dentre outros.

5.1.1 Similaridade florística

Para a comparação das áreas avaliadas, foram selecionados dois trabalhos publicados que atendem aos seguintes pré-requisitos: localização no município de Uberaba/MG; apresentação de listagem florística; amostragem de indivíduos constituintes do estrato arbóreo, no mínimo.

Para a comparação de similaridade florística, foi utilizado o coeficiente de Sørensen (SS). No estudo de Costa et al. (2015) foram levantadas 100 espécies arbóreas, distribuídas em 43 famílias. Ao se comparar com o presente estudo, apresentou 66 espécies exclusivas e 34 espécies comuns, tendo uma similaridade de 37% entre as duas áreas. As espécies coincidentes foram: *Lithraea molleoides*, *Tapirira guianensis*, *Xylopia sericea*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Zeyheria montana*, *Caryocar brasiliense*, *Terminalia argentea*, *Curatella americana*, *Diospyros hispida*, *Erythroxylum suberosum*, *Copaifera langsdorffii*, *Dimorphandra mollis*, *Anadenanthera colubrina*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Leptolobium dasycarpum*, *Leptolobium elegans*, *Machaerium hirtum*, *Platypodium elegans*, *Aegiphila lhotzkiana*, *Lafoensia pacari*, *Byrsonima sp.*, *Byrsonima verbascifolia*, *Luehea divaricata*, *Luehea grandiflora*, *Guarea guidonia*, *Myrcia rostrata*, *Roupala montana*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Rudgea viburnoides*, *Solanum lycocarpum*, *Styrax ferrugineus*, *Qualea grandiflora* e *Qualea multiflora*. Acredita-se que este resultado se deve às tipologias vegetais e ao fator ecotonal caracterizados, mesmo com metodologias adotadas distintas, pois

as fitofisionomias diagnosticadas neste estudo também foram constatadas no estudo dos autores referidos.

No trabalho de Dias et al. (2009) foram catalogadas 90 espécies, distribuídas em 35 famílias. Ao se comparar com o presente estudo, apresentou 78 espécies exclusivas e 12 espécies comuns, tendo uma similaridade de 14% entre os dois trabalhos. As espécies coincidentes foram: *Handroanthus impetiginosus*, *Hirtella gracilipes*, *Diospyros hispida*, *Copaifera langsdorffii*, *Ormosia arborea*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Senegalia polyphylla*, *Ocotea corymbosa*, *Guarea guidonia*, *Campomanesia velutina*, *Roupala montana*, *Coussarea hydrangeifolia*. Acredita-se que este resultado se deve, não apenas às diferentes metodologias aplicadas, mas, ao fato da distinção da diversidade dos aspectos fitofisiômicos das áreas. O fragmento estudado por Dias et al. (2009) foi classificado como de floresta estacional semidecidual. No presente estudo, entretanto, o levantamento florístico foi realizado em uma área com duas fitofisionomias predominantes, floresta estacional semidecidual e cerrado, fator preponderante para a diferença de similaridade encontrada.

Ao analisar os três trabalhos, foram identificadas 6 espécies comuns: *Diospyros hispida*, *Copaifera langsdorffii*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Guarea guidonia*, *Roupala montana*, *Coussarea hydrangeifolia*, das quais, 4 espécies são comumente verificadas em ambientes ripários (*Diospyros hispida*, *Copaifera langsdorffii*, *Guarea guidonia*, *Coussarea hydrangeifolia*) e 3 espécies em regiões de transição e fisionomia savânica (*Enterolobium contortisiliquum*, *Roupala montana*, *Copaifera langsdorffii*).

Ressalta-se a espécie *Copaifera langsdorffii* que se destaca sempre em levantamentos que constam fisionomias florestal e savânica, possui grande plasticidade ecológica, sendo encontrada em várias fitocenoses, inclusive áreas ambientalmente perturbadas (EISENLOHR et al., 2015 e DA SILVA JR. et al., 2009). De acordo com Carvalho (2003), essa espécie encontra-se nas seguintes regiões fitoecológicas: cerrado sentido restrito, cerrado, Caatinga/mata-seca, floresta estacional semidecidual, formação aluvial, submontana e montana, e floresta estacional decidual, no vale do Rio Paraná, em Goiás. A espécie também é encontrada com menor frequência nos campos gerais e em campos rupestres ou de altitude, onde sua frequência é rara a ocasional, na Campinarama em Rondônia, na floresta ombrófila densa (floresta atlântica), na formação submontana e na floresta de tabuleiro, no norte do Espírito Santo, nos encaves vegetacionais no Nordeste, e nos últimos remanescentes de savana (Cerrado), no Paraná. Fora do Brasil, ocorre no campo alto arbóreo, no Paraguai.

O uso do índice de similaridade baseado na presença e ausência das espécies se mostrou importante para caracterizar semelhanças entre as áreas avaliadas e possibilitar inferências sobre a riqueza entre elas.

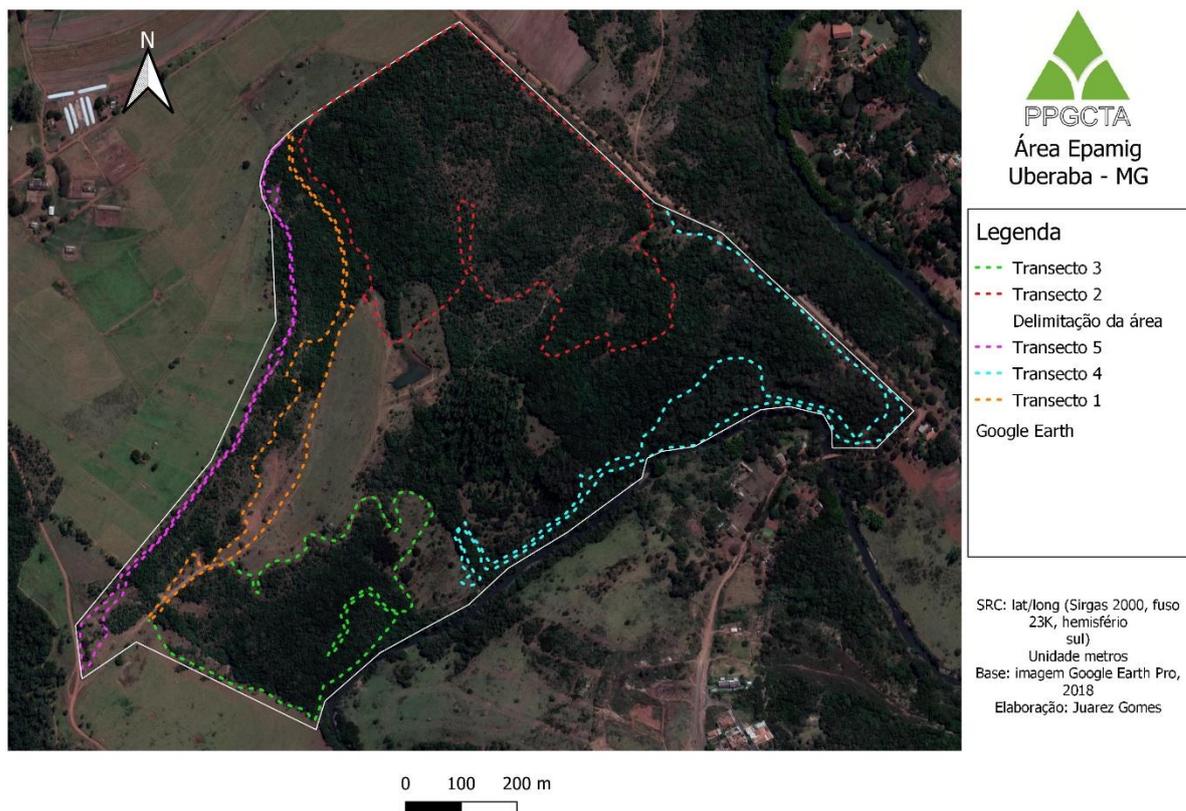
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada próxima à malha urbana, contendo bairros residenciais, um distrito industrial e outros cenários antropizados. Encontra-se numa região bastante alterada por sucessivas intervenções ocorridas por décadas, no contexto da urbanização, portanto, já sofreu alteração de sua topografia e cobertura vegetal originais. Percebe-se que a vegetação na região ocorre em manchas de fragmentos, devido ao aumento da pecuária extensiva e a grandes extensões de monoculturas com o predomínio de lavouras de cana-de-açúcar, nas últimas décadas.

A região é de interflúvio com topografia levemente irregular e com um relevo predominantemente suave ondulado, aumentando a declividade na vertente e na margem junto ao rio Uberaba.

Nota-se que a paisagem dos transectos adotados (Figura 9) contempla diferentes fisionomias, predominando formações florestais com dossel baixo, emergente e elevado e locais com estruturação de sub-bosques, além de pouca região com estrato herbáceo nativo, locais com árvores esparsas sem formação de dossel e outras regiões antropizadas como a áreas de reflorestamento e pastagem abrangendo algumas espécies nativas isoladas.

Figura 10 – Mapa apresentando os transectos adotados para a execução das coletas.

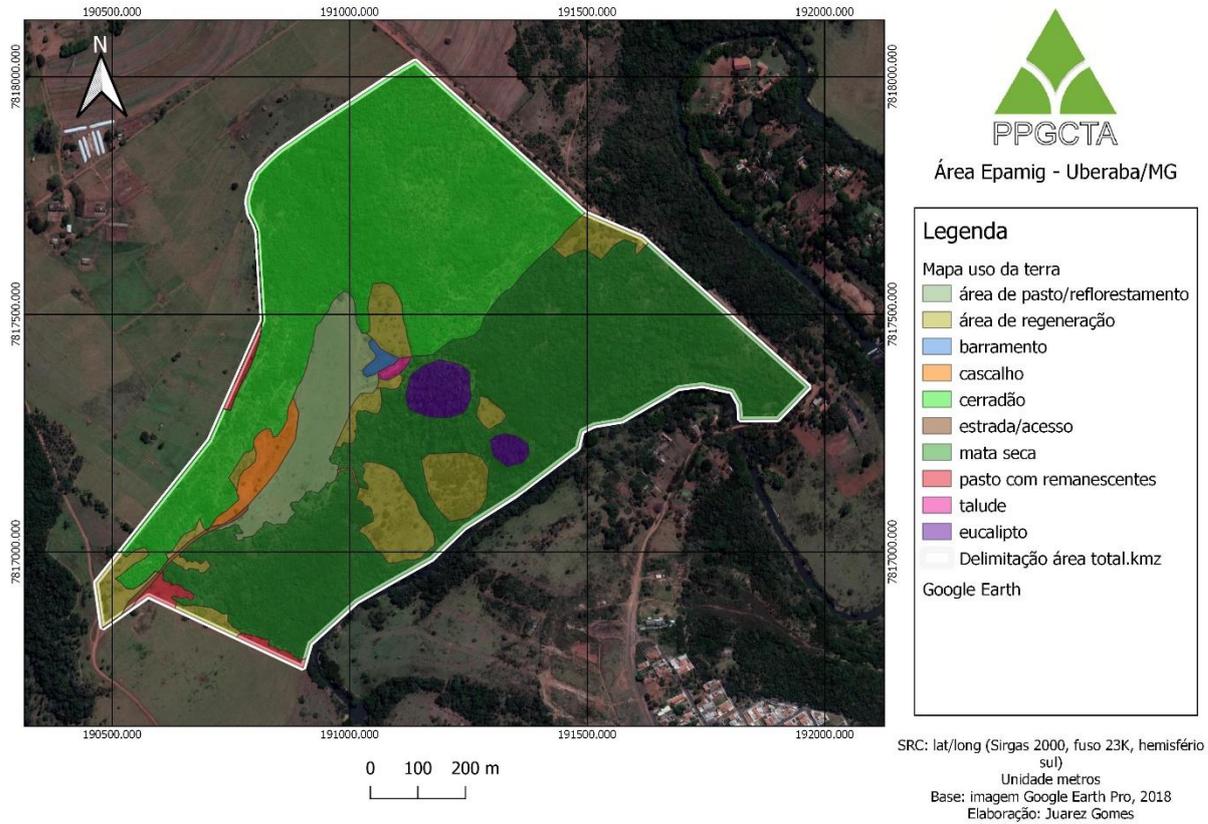


Fonte: Do Autor, 2021

Foi possível identificar na paisagem geral as fitofisionomias predominantes e os usos alternativos do solo. A área estudada é uma Reserva Legal (RL) da Epamig que possui elementos antrópicos e naturais como afloramentos e cursos d'água que constituem Área de Preservação Permanente (APP) conforme a Lei nº 12.651 de 25/5/2012 (BRASIL, 2012). Na área estudada prevalecem maciços florestais constituídos pelas fitofisionomias cerrado (37,64%) e mata-seca (floresta estacional semidecidual) (40,39%), com parte limítrofe do rio Uberaba.

Também foram observadas áreas de regeneração (10,18%), pastagem com reflorestamento (6,34%), floresta plantada de Eucaliptos (2,04%), pastagem (composta pela gramínea da espécie *Brachiaria* sp.) com e sem remanescentes do componente arbustivo-arbóreo (1,13%), área cascalheira (1,48%), taludes/barramentos artificiais (bolsão) (0,47%) e acessos (0,28%) (Figuras 10 e 11).

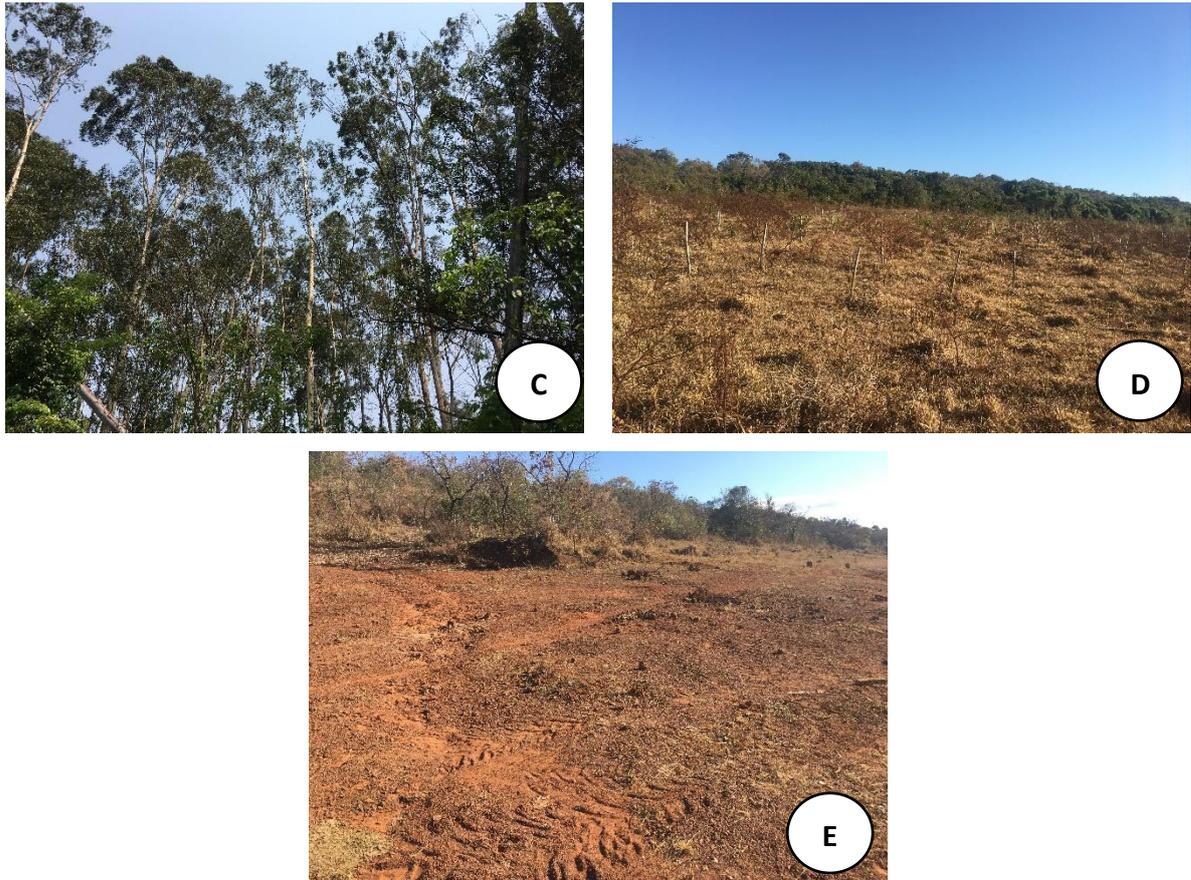
Figura 11 – Mapa do uso alternativo do solo da área de estudo.



Fonte: Do Autor, 2021

Figura 12 – Aspectos da área de estudo.





A: Vista da tipologia mata seca. B: Vista da interface da tipologia cerradão e da área antropizada (pasto). C: Vista da floresta plantada, exemplares de Eucaliptos. D: Vista da área de pasto com reflorestamento, destaque para os tutores com as mudas plantadas. E: Vista da cascalheira. Fonte: Do Autor, 2021.

Verificou-se durante as campanhas, recursos hídricos perenes e intermitentes próximos aos transectos. No total foram georreferenciadas e diagnosticadas seis nascentes, sendo apenas uma perene. As demais eram nascentes intermitentes, ou seja, afloramentos que ocorrem apenas em um certo período do ano e depois desaparecem. Foi averiguado, também, quatro cursos d'água e um barramento artificial abastecido pelas águas da chuva e do poço (represamento) natural, decorrente do curso d'água formado por nascente, conforme Figura 12.

Figura 13 – Mapa básico evidenciando as áreas de restrição ambiental.



Fonte: Do Autor, 2021.

É possível verificar nas imagens da Figura 13, alguns exemplos das áreas de restrição ambiental supramencionadas.

Figura 14 – Áreas de restrição ambiental constatadas na área de estudo.





A: Curso d'água. B: Nascente. C: Barramento artificial (bolsão). D: Rio Uberaba em segundo plano. E: Poço (represamento) natural. Fonte: Do Autor, 2021.

5.2.1 Caracterização dos impactos ambientais negativos

Na diagnose de impactos ambientais negativos, parte-se da descrição da situação atual do ambiente, onde averiguou-se durante as campanhas realizadas alguns aspectos e impactos ambientais negativos causados pelas ações antrópicas ou pelas atividades relacionadas (Figura 14). A seguir são apontados os principais impactos negativos, destacando-se as atividades de motocross que utilizam a área como trilha clandestinamente, apesar de seu isolamento e pertencimento a propriedade privada.

- **Motocross:** O constante movimento dessa atividade/esporte provoca vários impactos negativos em toda área, como a compactação do solo interferindo na capacidade de absorção da água no meio e criando processos erosivos, formando sulcos de tamanho variados dando origem às trilhas de motocross (Figura 14). Nesses locais toda atividade edáfica, áreas de surgência, processo de regeneração e adensamento natural da

vegetação, fica comprometida irreversivelmente, eliminando a capacidade de resiliência desses locais. Outro fator negativo é a redução da comunidade faunística e atividade ecológica de todo ambiente e, conseqüentemente, afetando as cadeias tróficas.

- Criação bovina no local: o pisoteamento causado pela presença desses animais de grande porte provoca dano no banco de sementes, dificultando a regeneração natural (capacidade de resiliência). As nascentes visitadas por esses animais para dessedentação altera a qualidade de água negativamente, não só no afloramento local quanto nos cursos d'água decorrentes do mesmo, poluindo ao desaguar no leito principal ou ao percolar durante o trecho da calha do leito.
- Construção civil: próximo ao local foi implementado uma rua e está sendo implantando um loteamento. Essas atividades alteram o ambiente sonoro através dos ruídos ocasionados pelos maquinários, interferindo diretamente no ecossistema local. No período chuvoso, foi constatado um aumento visível da turbidez no Rio Uberaba. A hipótese mais viável é que seja provocado pela presença de sólidos oriundos do aterramento da obra próxima ao local, através do carreamento dessas até o curso d'água e pelo sistema de drenagem dos bairros adjacentes. Também foram constatados resíduos abandonados nas margens do Rio Uberaba. Todos esses aspectos influenciam na diminuição da comunidade aquática.

Figura 15 – Imagens evidenciando impactos ambientais negativos diagnosticados próximos aos transectos da área de estudo.





A: Nascente com vestígios de pisoteamento de criação bovina. B: Trilha de motocross. C: Trilha de motocross evidenciando o dano causado na rizosfera da vegetação. D: Processo erosivo ocasionado pelas trilhas de motocross. E: Construção civil em segundo plano. Fonte: Do Autor, 2021.

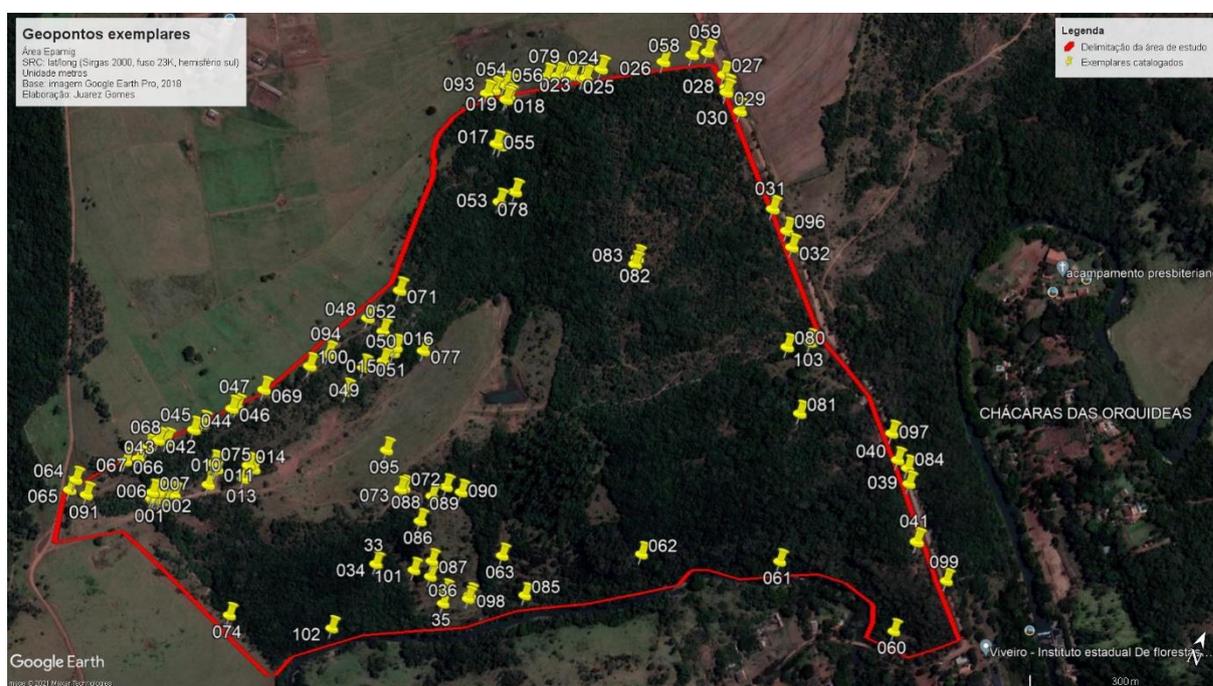
Diagnósticos e caracterização de uma fitocenose ou uma paisagem são geralmente requeridos pelos órgãos fiscalizadores, tanto para executar uma nova benfeitoria de baixa interferência antrópica, quanto para implantações de grandes empresas e indústrias com significativo impacto e perturbação ambiental. São importantes também para explorar um cenário que possa beneficiar diretamente a obtenção de informações e dados qualitativos, auxiliando na tomada de decisões, criações/revisões de políticas públicas protetivas e restritivas no âmbito da preservação ambiental, aplicabilidade de métodos técnico-científicos seguros em estudos ambientais e na cooperação de futuras pesquisas, não apenas no âmbito ambiental, mas também em áreas mais específicas da botânica e dendrologia. Esse tipo de estudo pode ser usado por Organizações não Governamentais (ONG's), institutos, faculdades, universidades e demais públicos de interesse.

5.3 PROPOSIÇÃO PARA TRABALHOS FUTUROS - TRILHAS ECOLÓGICAS

Os resultados do levantamento florístico podem ser subsídio para atividades de Educação Ambiental (EA) e de Ecoturismo, ao permitir a identificação das espécies vegetais.

No total, 103 exemplares do estrato arbóreo-arbustivo foram georreferenciados (Figura 15 e Apêndice 2), contribuindo para o planejamento e implantação futura de trilhas ecológicas. Os transectos adotados poderão servir de trilhas interpretativas, projeto promissor que já está sendo avaliado juntamente com a EPAMIG e um grupo de trilheiros, utilizando a educação ambiental como instrumento principal.

Figura 16 – Mapa com os geopontos referentes aos indivíduos coletados no referente estudo.



Fonte: Do Autor, 2021.

Um método importante adotado em educação ambiental é transformar a teoria da sala de aula em prática, usando os recursos ecológicos, na qual se destacam as trilhas interpretativas. Estas são utilizadas com frequência em projetos como meio de interpretação ambiental visando não somente a construção de conhecimentos, mas também propiciando atividades que analisam os significados dos eventos observados no ambiente bem como as características do mesmo (DOS SANTOS et al., 2012).

Uma interpretação de trilhas ecológicas se fundamenta na captação e tradução das informações referentes ao meio ambiente para quem vivencia. Contudo, um estudo de campo

não lida apenas com a obtenção de informações, mas com significados, buscando firmar conhecimentos e despertar para outros novos, exercitar valores cognitivos, criar perspectivas, suscitar questionamentos fomentando a participação e trabalhando a percepção, a curiosidade e a criatividade humana (DE SOUZA et al., 2012).

Segundo Vasconcellos (1997), em áreas naturais, as trilhas desempenham importantes funções e, entre estas, destaca-se a de conectar os visitantes com o lugar, criando maior compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais; provocar mudanças de atitude, atraindo e envolvendo as pessoas nas tarefas de conservação; aumentar a satisfação dos usuários, criando uma impressão positiva sobre a área tornando-a planejada e menos impactante.

Portanto, as trilhas ecológicas podem ser consideradas como práticas de educação ambiental na medida em que se tornam uma estratégia de aprendizagem com dinâmicas participativas, oferecendo informações sobre o meio, recursos naturais, exploração racional, conservação e preservação ambiental instigando a consciência ambiental (DA SILVA et al., 2012).

Nesse sentido, as trilhas deixam de ser um simples meio de deslocamento para se tornarem um novo meio de contato com a natureza. Pode-se afirmar que as trilhas interpretativas e as vivências no campo permitem uma percepção transformadora das realidades ambientais já experienciadas, propiciando uma aprendizagem significativa ao aprendiz (LIMA-GUIMARÃES, 2010; TEIXEIRA et al., 2012).

6 CONCLUSÃO

No fragmento florestal estudado, de propriedade da Epamig, foram levantadas 82 espécies, pertencentes a 69 gêneros e distribuídas em 36 famílias, sobressaindo a família Fabaceae como a mais representativa com 19 espécies, o que representa 52,7% da diversidade total. Todos os exemplares inventariados foram mapeados, totalizando 103 espécimes identificados, coletados e georreferenciados, contribuindo para o acervo do Herbário de Uberaba, para futuros programas de preservação e desenvolvimento de atividades ecológicas e de educação ambiental através da adoção de trilhas ecológicas.

A área de estudo está contemplada nos domínios do bioma Cerrado, onde foi possível averiguar através do mapeamento do uso alternativo do solo demonstrado, a preeminência das fitofisionomias mata-seca (floresta estacional semidecidual) (40,39%) e cerradão (37,64%). Em relação as paisagens relacionadas às atividades antrópicas, revelou-se a predominância da área de pastagem com reflorestamento (6,34%) e da área composta por floresta plantada de Eucaliptos (2,04%).

Também foram georreferenciadas seis nascentes, sendo apenas uma perene e as demais intermitentes, quatro cursos d'água, um barramento artificial abastecido pelas águas da chuva e do poço (represamento) natural. Todos esses elementos contribuem para a diagnose e classificação dessas áreas como de restrição e importância ambiental. Mesmo que as áreas de restrição ambiental não estejam completamente isoladas, conforme previsto nas leis ambientais vigentes, percebe-se que as áreas do uso do solo que correlacionam com atividades antrópicas, favorecem positivamente a conservação e recuperação dos recursos naturais, ressaltando as áreas de regeneração, área de reflorestamento e a criação do bolsão para aproveitamento das águas das chuvas.

Na diagnose dos impactos ambientais negativos, destacou-se as atividades de motocross que utilizam a área como trilha clandestinamente. Tal esporte, aumenta substancialmente a suscetibilidade à erosão, sugerindo que sejam tomadas providências com o uso de técnicas mitigadoras de conservação do solo para reduzir os impactos e evitar a instabilidade dos processos erosivos, principalmente nas adjacências dos recursos hídricos.

A identificação dos impactos supracitados, fez-se, portanto, por aproximações sucessivas e as hipóteses podem ser revistas a cada vez que houver uma nova evidência sobre a natureza de cada aspecto ou impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2009). Portanto, o diagnóstico prévio realizado foi de grande importância para subsidiar futuros estudos ambientais como ZEE

(Zoneamento Ecológico Econômico), AIA (Avaliação de Impacto Ambiental), PRAD (Projeto de Recuperação de Área Degradada), PTRF (Projeto Técnico de Reconstituição da Flora), EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental) e estudos de biomonitoramento e educação ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei 9.795**, 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, p. 1, 1999.

BRASIL. **Lei 12.651**, 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis n^os 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n^os 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n^o 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. **Portaria MMA n^o 443**, 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2014.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON END, C. N. Field and laboratory methods for general ecology. 4 ed. Boston, Mass: **WCB McGraw-Hill**, 273p, 1998.

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of Plant Names**. Great Britain: Whitstable Ltda, 1992.

BRUMMITT, N.; ARAÚJO, A. C.; HARRIS, T. Areas of plant diversity—What do we know? **Plants People Planet**, p. 2, 2020.

BUSTAMANTE, M.M.C. et al. Capítulo 3: Tendências e impactos dos vetores de degradação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. *In*: JOLY C.A. et al. (eds.). **1^o Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. São Carlos: Editora Cubo, 2019. 351 p.

CANDIDO, H. G.; GALBIATTI, J. A; PISSARRA, T. C; MARTINS FILHO, M.V. Degradação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Uberaba: uma abordagem metodológica. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 1, p. 179-92, 2010.

CARMO, A. B. Efeito da fragmentação de habitat sobre a riqueza de espécies arbustivo arbóreas do cerrado sensu stricto, no município de Uberlândia, Minas Gerais. 59 f. **Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)** – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2006.

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de Cerrado sensu stricto na Universidade Estadual de Goiás-UEG, Campus de Anápolis. **Revista Árvore**, v. 32, n. 1, p. 81-90, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília-DF: Embrapa, v. 1, 2003.

CAVALCANTE, P. B. **O herbário do Museu Goeldi**. Belém. [N. 6], 1984. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Museu Paraense Emílio Goeldi.

CAZOTO, J. L.; TOZONI-REIS, M. F. Construção coletiva de uma trilha ecológica no cerrado: pesquisa participativa em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 575-82, 2008.

CHAVES, A. D. C. G.; DE SOUSA, S.; DOS SANTOS, R. M.; DE ALBUQUERQUE, J. O.; FERNANDES, A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

COSTA, W. R.; GOMES JR., J. A.; NETO, R. S.; DE FREITAS, M. T. Levantamento florístico de área de extração de calcário na cidade de Uberaba/MG, Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 2, p. 964-971, 2015.

CRUZ, L. B. S. Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba-MG. UEC Campinas-SP. 2003.

DA SILVA, M. M.; NETTO, T. A.; DE AZEVEDO, L. F.; SCARTON, L. P.; HILLIG, C. Trilha ecológica como prática de educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 705-19, 2012.

DA SILVA JR., M. C. **Árvores do Cerrado, Sentido Restrito – Guia de Campo**, Brasília-DF, Rede de Sementes do Cerrado, 2012.

DA SILVA JR., M. C.; PEREIRA, B. A. S. **Árvores do Cerrado, Matas de Galeria – Guia de Campo**, Brasília-DF, Rede de Sementes do Cerrado, 2009.

DE SOUZA, V. T.; RAGGI, F. A.; FRANCELINO, A. S.; FIGUEIRÓ, R.; RODRIGUES, D. C.; RAVAGLIA, R. Trilhas interpretativas como instrumento de educação ambiental. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, 2012.

DIAS, O. C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. D. F.; VALE, V. S. D.; GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P. D. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p.1087-1100, 2009.

DO VALLE JÚNIOR, R. F.; GALBIATTI, J. A.; PISSARRA, T. C.; MARTINS FILHO, M. V. Diagnóstico do conflito de uso e ocupação do solo na bacia do rio Uberaba. **Global Science and Technology**, v. 6, n. 1, 2013.

DOS SANTOS, M. C.; FLORES, M. D.; ZANIN, E. M. Educação ambiental por meio de trilhas ecológicas interpretativas com alunos NEES. **Revista Monografias Ambientais**, v. 5, n. 5, p. 982-91, 2012.

EISENLOHR, P. V.; FELFILI, J. M.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; NETO, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil - Métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, v. 2, 2015.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Levantamento de reconhecimento de meia intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, RJ: Embrapa, 1982. 549 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cerrado**. Disponível em: <Portal Embrapa <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado>> Acesso em: 10 dez. 2019.

FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; NETO, J. A. A. M. **Fitossociologia no Brasil - Métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, v. 1, 2013.

FORZZA, R. C.; FILARDI, F. L. R.; DOS SANTOS, C.; ACCARDO, M. A. P. A. F.; LEITMAN, P.; MONTEIRO, S. H. N. *et al.* Herbário Virtual Re flora. **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 7, p. 88-94, 2016.

FREITAS, J. V.; SOUZA, G. **Boletim do IFN Cerrado: Levantamento botânico**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. 106 p.

GRACIOLLI, G.; ROQUE, F. D. O.; FARINACCIO, M. A.; SOUZA, P. R. D.; PINTO, J. O. P. Biota-MS: Montando o quebra-cabeça da biodiversidade de Mato Grosso do Sul. **Iheringia**. Série Zoologia, v. 107, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados de informações ambientais - BDIA**. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317010>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

IGAM. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portal dos comitês**. Disponível em: <<http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/gd8-cbh-do-baixo-rio-grande>>. Acesso em: 2 mai. 2020.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Uberaba-MG**. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal>. Acesso em: 29 abr. 2020.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL. **Projeto TerraClass Cerrado Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal do Cerrado**, 2013. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/index.php?mais=1>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LIMA-GUIMARÃES, S. Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza: aspectos relacionados à percepção e interpretação da paisagem. **Caderno de Geografia**, v. 20, n. 33, 2010.

LION, M. B.; GARDA, A. A.; SANTANA, D. J.; FONSECA, C. R. The conservation value of small fragments for Atlantic Forest reptiles. **Biotropica**, v. 48, p. 265-275, 2016.

MACHADO, E. L. M.; GONZAGA, A. P. D.; FONTES, M. A. L. **Técnicas de Levantamento, caracterização, e diagnóstico da vegetação: princípios e práticas**. Lavras, MG: Editora FAEPE, 2008.

MACHADO, R. B.; RAMOS, M. B. N.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; SANTOS, D.; GONÇALVES, N. *et al.* Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Brasília, DF: **Conservation International do Brasil**, 2004.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em Áreas de Preservação Permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2017. 270 p.

MARTINS, S.V. **Relatório de Visita Técnica**. Convênio CMPC Celulose Riograndense/LARF-SIF-UFV. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

MATA NATIVA. **Biomias do Brasil**. E-book. 2017. Disponível em: <<https://www.matanativa.com.br/biomias-do-brasil/>>. Acesso em: 09 ago. 2021.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J.; WALTER, B.; SILVA JR., J. C.; REZENDE, A.; FILGUEIRAS, T. *et al.* Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 289-556, 1998.

MINAS GERAIS. **Deliberação COPAM nº 424**, 17 de junho de 2009. Revoga as Deliberações COPAM 366 e 367, de 15 de dezembro de 2008, que aprova a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: Diário do Executivo, 2009.

MINAS GERAIS. **Lei 20.308**, 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.883, de 2 de outubro de 1992, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o pequiheiro (*Caryocar brasiliense*), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Belo Horizonte, MG: Diário do Executivo, 2012.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cerrado – Fauna e Flora**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomias/cerrado/fauna-e-flora.html>. Acesso em: 26 jul. 2021.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de Manejo de Herbário Fanerogâmico**. Centro de Pesquisas do Cacau. 2a ed. Ilhéus, Bahia, BA, 1989.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia - MG.** Tese, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 1998.

PEDROSO NETO, J. C. **Solos da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba.** Uberaba/MG: EPAMIG, 2013.

PEREIRA, J. A. A; BORÉM, R. A. T. **Análise e Avaliação de Impactos Ambientais.** Lavras, MG: Editora FAEPE, 2007.

PIMM, S. L.; JENKINS, C. N.; ABELL, R.; BROOKS, T. M.; GITTLEMAN, J. L.; JOPPA, L. N. *et al.* The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. **Science**, v. 344, n. 6187, p. 1246752-1, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA. **Plano de Manejo Emergencial: Área de Proteção Ambiental Municipal do Rio Uberaba, 2012.** Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo//meio_ambiente/APA/Plano%20de%20Manejo%20Emergencial%20-%20APA%20Rio%20Uberaba%20-%202013.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2020.

PROJETO ÁGUA VIVA. **Projeto de Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Uberaba e Revitalização do Sistema de Abastecimento de Água.** Relatório de Avaliação Ambiental. Uberaba: Prefeitura Municipal de Uberaba, 2005. Disponível em: <http://uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/agua_viva/arquivos/avaliacao_ambiental/Relatorio%20Ambiental%202.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2020.

RADAM. **Folha SE – Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral, 768 p, 1983.

RATTER, J. S; BRIDGEWATER, J. F. R. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, p. 57-109, 2003.

REFLORA. **Plantas do Brasil: Resgate histórico e herbário virtual para o conhecimento e conservação da flora brasileira,** 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=9656D0969C739E8D2D494FDAD44B5254>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.) **Cerrado: ecologia e flora**, v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.

SÁNCHEZ, L. E., **Avaliação de impacto ambiental – conceitos e métodos.** Editora Oficina de Textos, 2009.

SANO, E. E., ROSA, R., BRITO, J. L. S., FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

SAUERESSIG, D. **Manual de Dendrologia**. Editora Plantas do Brasil, 2017.

SBB. SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **RBH - Rede Brasileira de Herbários**. Disponível em: <https://www.botanica.org.br/a-rede-brasileira-de-herbarios>. Acesso em: 28 abr. 2020.

SEMAD. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS. **Zoneamento Ecológico Econômico**, 2017. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/389-zoneamento-ecologico-economico>>. Acesso em: 1 mai. 2020.

SOUZA, M. C. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA)**, v. 9, n. 2, p. 239-53, 2014.

STAMM, H. R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. 284 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis-SC, 2003.

STRASSBURG, B. B.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A. E.; OLIVEIRA FILHO, F. J.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SCARANO, F. R.; SOARES- FILHO, B.; BALMFORD, A. Momento da verdade para o hotspot Cerrado. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, n. 4, p. 1-3, 2017.

TABARELLI, M. **Dois irmãos: o desafio da conservação biológica em um fragmento de floresta tropical**. Recife, PE: UFPE, 1998.

TEIXEIRA, H. B.; DE QUEIROZ, R. M.; DE ALMEIDA, D. P.; GHEDIN, E.; TERÁN, A. F. A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 2012.

TORRES, J. L.; FABIAN, A. J.; DOS SANTOS, A. F.; DA SILVA S. J. B, LOES, L. F. A deterioração da ambiência numa microbacia da área de proteção ambiental do Rio Uberaba. **Global Science and Technology**, v. 2, n. 1, 2009.

VASCONCELLOS, J. **Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação**. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba: IAP, 1997.

APÊNDICE 1 - Espécies catalogadas na área objeto de estudo, bacia hidrográfica do Rio Uberaba, zona urbana do município de Uberaba-MG.

FAMÍLIA-subfamília/Espécie	Nome popular	Hábito	Altura aprox. (m)	Trans.	Geoponto/Nº coletor
ANACARDIACEAE					
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeirinha	Árvore	3	1	2
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pombeiro	Árvore	6	1	3
ANNONACEAE					
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	pimenta-de-macaco	Árvore	6	2	18
ASTERACEAE					
<i>Baccharis rivularis</i> Gardner	---	Arbusto	1/1	1/1	12/75
<i>Bidens squarrosa</i> Kunth	---	Arbusto	2	3	89
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M.King & H.Rob.	---	Arbusto	1	5	93
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Arbusto	2.5/1	2/5	23/92
BIGNONIACEAE					
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	Árvore	4	11	97
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Árvore	5.5	5	91
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá-mimoso	Árvore	5	1	6
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	ipê-tabaco	Arbusto	1,5	1	9
BORAGINACEAE					
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	erva-rei	Arbusto	2	5	43
CALOPHYLLACEAE					
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	pau-santo	Árvore	3,5	1	13
CARYOCARACEAE					
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	pequizeiro	Árvore	2	2	25
COMBRETACEAE					
<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Succ.	capitão-do-campo	Árvore	5,5	1	1
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	bosta-de-cabra	Árvore	3	2	31
DILLENACEAE					
<i>Curatella americana</i> L.	lixreira	Árvore	6	2	19
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	lixeirinha	Árvore	0.7	2	82
EBENACEAE					
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	caquizeiro-da-mata	Árvore	7	2	26
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	---	Arbusto	2.5	1	54
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	fruta-de-pomba	Árvore	3	2	27
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	cabelo-de-negro	Árvore	1.5	2	57
EUPHORBIACEAE					
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	Árvore	2.5	1	77
FABACEAE-Caesalpinioideae					
<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	caliandra	Arbusto	2/2	3/1	35/51

FAMÍLIA-subfamília/Espécie	Nome popular	Hábito	Altura aprox. (m)	Trans.	Geoponto/Nº coletor
FABACEAE-Caesalpinioideae					
<i>Copaifera langsdorffii</i> var. <i>grandifolia</i> Benth.	pau-d'óleo	Árvore	5	2	32
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	faveira	Árvore	5/5	1/5	14/64
FABACEAE-Cercideae					
<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel	pata-de-veado	Arbusto	2.5	2	21
FABACEAE-Faboideae					
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	mulungu	Árvore	10	4	98
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	tento-olho-de-cabra	Árvore	6.5	2	80
FABACEAE-Mimosoideae					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	Árvore	15	4	99
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-do-morro	Árvore	12	3	102
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Moron	tamboril	Árvore	6.5	1	95
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura	Árvore	6.5	3	37
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	Árvore	3	1	76
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Árvore	5	2	103
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	amarelinho	Árvore	7	5	100
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	monjoleiro	Árvore	5	2	30
FABACEAE-Papilionoideae					
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	amargosinha	Árvore	4/2.5	5/2	45/56
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	chapadinha	Árvore	6	4	63
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-bico-de-papagaio	Árvore	2.5/4/6	2/4/5	24/39/71
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-de-espino	Árvore	6	3	101
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	jacarandá-do-campo	Árvore	7	2	28
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	canzileiro	Árvore	5/5	5/3	44/72
LACISTEMATACEAE					
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	baga-de-jaboti	Árvore	2	2	55
LAMIACEAE					
<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.	milho-de-grilo	Árvore	4.5	5	70
<i>Cantinoa althaeifolia</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	avenca-do-cerrado	Arbusto	0.7	5	94
LAURACEAE					
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-fedida	Árvore	3.5	3	90
LYTHRACEAE					
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	dedaleiro	Árvore	4	4	84
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima</i> sp.	murici	Arbusto	2	2	29
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	muricizão	Árvore	3	5	67
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	murici-macho	Arbusto	1/1.5	1/3	8/73
MALVACEAE					
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	Árvore	6/2	4/1	41/49
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açoita-cavalo-grande	Árvore	3/4.5	3/3	38/86

FAMÍLIA-subfamília/Espécie	Nome popular	Hábito	Altura aprox. (m)	Trans.	Geoponto/ Nº coletor
MELASTOMATACEAE					
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	pixirica	Arbusto	2/2	2/1	17/52
MELIACEAE					
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	Árvore	4.5	3	36
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O.Berg	gabioba	Árvore	4	4	60
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	mercurinho	Árvore	4.5	5	46
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	folha-miúda	Árvore	2	5	48
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba-brava	Árvore	3.5	5	66
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	jambinho	Árvore	2	2	22
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	Árvore	2	5	42
OCHNACEAE					
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	folha-de-castanha	Árvore	2	5	47
OXALIDACEAE					
<i>Oxalis grisea</i> A.St.-Hil. & Naudin	---	Arbusto	1	4	62
PRIMULACEAE					
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca	Árvore	4	1	11
PROTEACEAE					
<i>Roupala montana</i> Aubl. var. <i>montana</i>	carne-de-vaca	Árvore	4	3	34
RUBIACEAE					
<i>Cordia macrophylla</i> (K.Schum.) Kuntze	marmelada-de- cachorro	Árvore	4/2.5	4/1	40/53
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	bugre-branco	Árvore	3	1	5
<i>Faramea cyanea</i> Müll.Arg.	cafezinho	Árvore	2/0.6	1/2	16/81
<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	veludinho	Arbusto	1.5/3	4/3	85/88
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	pau-maria	Árvore	3.5	4	61
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	chá-de-bugre	Arbusto	1	2	58
SALICACEAE					
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	língua-de-tamanduá	Árvore	3/2	2/3	20/33
SAPINDACEAE					
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-branco	Árvore	4	5	68
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Árvore	3	1	10
SIPARUNACEAE					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	capitú	Árvore	4	1	78
SOLANACEAE					
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	lobeira	Árvore	2	2	59
STYRACACEAE					
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranjinha	Árvore	4,5/2.5	1/3	4/87
VERBENACEAE					
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	---	Arbusto	2	1	50
<i>Lantana trifolia</i> L.	chumbinho	Arbusto	1	2	83

FAMÍLIA-subfamília/Espécie	Nome popular	Hábito	Altura aprox. (m)	Trans.	Geoponto/ Nº coletor
VOCHYSIACEAE					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	Árvore	4/3.5	1/5	15/65
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	pau-terra-liso	Árvore	5/2.5/1.5	5/3/2	69/74/96
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	tucaneiro	Árvore	4	1	7

Fonte: Autor, 2021.

APÊNDICE 2 - Geopontos dos espécimes inventariados na área objeto de estudo.

Espécimes catalogados	Coordenadas Geográficas Plana (grau, min., seg.)	
<i>Fonte: Juarez Gomes</i>		
<i>Datum - WGS 84 - Fuso 23K</i>		
Pontos referentes	Longitude S	Latitude O
1	19°43'7.14"	47°57'5.54"
2	19°43'7.14"	47°57'5.40"
3	19°43'7.21"	47°57'5.54"
4	19°43'7.00"	47°57'5.10"
5	19°43'7.01"	47°57'4.91"
6	19°43'6.66"	47°57'5.32"
7	19°43'6.79"	47°57'5.62"
8	19°43'6.45"	47°57'4.48"
9	19°43'6.52"	47°57'4.48"
10	19°43'5.17"	47°57'2.91"
11	19°43'4.12"	47°57'2.76"
12	19°43'3.84"	47°57'2.93"
13	19°43'4.08"	47°57'1.21"
14	19°43'3.25"	47°57'1.22"
15	19°42'55.66"	47°56'57.42"
16	19°42'53.95"	47°56'56.25"
17	19°42'41.72"	47°56'55.41"
18	19°42'39.40"	47°56'56.17"
19	19°42'39.24"	47°56'56.08"
20	19°42'37.15"	47°56'54.08"
21	19°42'36.82"	47°56'53.47"
22	19°42'36.78"	47°56'53.45"
23	19°42'36.72"	47°56'52.74"
24	19°42'36.64"	47°56'52.60"
25	19°42'35.89"	47°56'52.02"
26	19°42'34.23"	47°56'49.01"
27	19°42'33.52"	47°56'45.65"
28	19°42'34.07"	47°56'45.22"
29	19°42'34.29"	47°56'45.11"
30	19°42'34.89"	47°56'43.98"
31	19°42'38.78"	47°56'39.98"
32	19°42'40.15"	47°56'38.06"
33	19°43'5.93"	47°56'52.40"
34	19°43'5.92"	47°56'52.35"
35	19°43'6.61"	47°56'47.74"
36	19°43'5.78"	47°56'46.47"
37	19°43'5.92"	47°56'47.93"

Espécimes catalogados	Coordenadas Geográficas Plana (grau, min., seg.)	
Fonte: Juarez Gomes		
Datum - WGS 84 - Fuso 23K		
Pontos referentes	Longitude S	Latitude O
38	19°43'5.45"	47°56'49.13"
39	19°42'49.08"	47°56'25.67"
40	19°42'48.14"	47°56'26.96"
41	19°42'51.94"	47°56'23.51"
42	19°43'3.82"	47°57'6.25"
43	19°43'3.68"	47°57'5.81"
44	19°43'2.50"	47°57'4.66"
45	19°43'1.99"	47°57'4.31"
46	19°43'0.58"	47°57'3.15"
47	19°43'0.38"	47°57'2.94"
48	19°42'53.07"	47°56'58.23"
49	19°42'57.26"	47°56'57.78"
50	19°42'54.92"	47°56'56.58"
51	19°42'54.27"	47°56'56.27"
52	19°42'53.41"	47°56'57.21"
53	19°42'44.44"	47°56'54.21"
54	19°42'39.23"	47°56'57.00"
55	19°42'41.72"	47°56'55.68"
56	19°42'38.74"	47°56'56.59"
57	19°42'36.79"	47°56'53.37"
58	19°42'33.27"	47°56'47.72"
59	19°42'32.82"	47°56'47.00"
60	19°42'57.17"	47°56'22.09"
61	19°42'56.21"	47°56'30.26"
62	19°42'59.14"	47°56'38.04"
63	19°43'2.59"	47°56'45.68"
64	19°43'7.80"	47°57'9.84"
65	19°43'8.49"	47°57'9.97"
66	19°43'5.66"	47°57'7.57"
67	19°43'5.26"	47°57'6.94"
68	19°43'4.42"	47°57'6.65"
69	19°42'58.92"	47°57'1.92"
70	19°42'36.92"	47°56'53.60"
71	19°42'51.00"	47°56'57.23"
72	19°43'1.11"	47°56'52.66"
73	19°43'1.25"	47°56'52.81"
74	19°43'11.97"	47°56'59.07"
75	19°43'3.87"	47°57'3.02"
76	19°43'3.34"	47°57'0.87"
77	19°42'53.53"	47°56'54.80"

Espécimes catalogados	Coordenadas Geográficas Plana (grau, min., seg.)	
Fonte: Juarez Gomes		
Datum - WGS 84 - Fuso 23K		
Pontos referentes	Longitude S	Latitude O
78	19°42'43.60"	47°56'53.64"
79	19°42'37.43"	47°56'54.63"
80	19°42'45.08"	47°56'35.83"
81	19°42'48.06"	47°56'33.41"
82	19°42'44.11"	47°56'45.76"
83	19°42'44.45"	47°56'45.73"
84	19°42'48.32"	47°56'26.18"
85	19°43'4.21"	47°56'43.41"
86	19°43'2.58"	47°56'51.03"
87	19°43'4.56"	47°56'49.43"
88	19°43'0.94"	47°56'50.98"
89	19°43'0.11"	47°56'50.43"
90	19°43'0.07"	47°56'49.50"
91	19°43'8.37"	47°57'8.99"
92	19°42'38.72"	47°56'56.31"
93	19°42'39.56"	47°56'57.27"
94	19°42'55.72"	47°56'59.43"
95	19°42'59.46"	47°56'54.44"
96	19°42'39.49"	47°56'38.72"
97	19°42'46.94"	47°56'28.00"
98	19°43'5.55"	47°56'46.47"
99	19°42'53.23"	47°56'20.75"
100	19°42'56.73"	47°57'0.11"
101	19°43'5.45"	47°56'50.19"
102	19°43'10.53"	47°56'53.27"
103	19°42'44.33"	47°56'34.75"

Fonte: Autor, 2021.