



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO MELLO POPPE

**SUBSÍDIOS PARA PROPOSIÇÃO
DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL
NO MORRO DO MIRANTE IMPERIAL EM VASSOURAS-RJ**

Prof. Dr. BRUNO ARAUJO FURTADO DE MENDONÇA
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
AGOSTO – 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO MELLO POPPE

**SUBSÍDIOS PARA PROPOSIÇÃO
DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL
NO MORRO DO MIRANTE IMPERIAL EM VASSOURAS-RJ**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. BRUNO ARAUJO FURTADO DE MENDONÇA
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
AGOSTO – 2021

**SUBSÍDIOS PARA PROPOSIÇÃO
DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL
NO MORRO DO MIRANTE IMPERIAL EM VASSOURAS-RJ**

PEDRO MELLO POPPE

APROVADA EM 18 DE AGOSTO DE 2021

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. BRUNO ARAUJO FURTADO DE MENDONÇA – UFRRJ
Orientador

MSc. ANA GABRIELA OLIVEIRA DO CARMO – SMAC/PMRJ
Membro

Prof. Dr. JERÔNIMO BOELSUMS BARRETO SANSEVERO – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Ao meu filho, Heitor.

*"A menor floresta será sempre maior que o mais alto castelo,
mesmo não tendo mais história do que a das suas árvores."
(José Saramago, entrevistado por René Capriles, 1986)*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Instituto de Florestas, espaços de ensino, pesquisa, extensão, pública, gratuita, universal, de qualidade e de resistência diante dos enormes desafios que nossa época vem vivenciando, por terem me acolhido durante estes últimos 5 anos.

Às professoras e aos professores do curso de graduação de engenharia florestal, que com paixão, dedicação e perseverança formam todos os dias profissionais e cidadã(o)s, conscientes da importância do seu papel em um país que exulta o nome de uma árvore, inseridos num planeta que anseia por mais florestas.

Ao meu orientador, Bruno, por todo auxílio e paciência durante o estágio e o processo de construção desta monografia.

À coordenação do curso de engenharia florestal, por todo apoio e toda atenção dispensada durante estes 5 anos.

Ao PET Floresta, Flora Junior e CAEF, coletivos de estudantes que dinamizaram estes anos na Rural através de vivências florestais essenciais à nossa formação.

Às professoras Alexandra e Vanessa e aos professores Paulo Sérgio, Jerônimo, Telmo, Leonardo Silva e Alexandre Lioi, cujas disponibilidade, interlocução e incentivo permitiram progressivamente vislumbrar a materialização deste trabalho.

Aos colegas, Júlia, Tati, Leandro, Rodrigo Gomes, Jonathan, Ingrid, Rogério, Luana, Karina, Bianca, Dudu, Aninha, Suamyr, Vinícius, Lucas, Isabela, Iara, Michael, Rodrigo Filardi, Endel, Geovane, Gabi, Laís, Edézio, Pedro Henrique, Maira e muitos mais amigas e amigos ruralinos, pelo acolhimento e companheirismo durante estes dinâmicos anos universitários.

Aos “Vassourenses”, Tiza Vidal, Bernadete Braga, Regina Helena, Lucas Portela, Sombrão, Gustavo, Aline, por me acolherem e debaterem inúmeras vezes sobre a importância da recuperação ambiental do Morro do Mirante Imperial.

Aos meus pais Marcelo e Carolina, meus irmãos Francisco e Ignacio, minha irmã Maríá-Victoria, minhas tias Regina e Mariza, meu tio Mauro, minha sobrinha Inês, minha cunhada Sandra, meus sogros Camilla e Nélio e toda minha grande família, pelo imenso carinho e compreensão que, há anos, dispensam no meu cotidiano, mesmo de bem longe.

À Maria Clara e ao Heitor, por preencherem a minha vida de flores e frutos, a tornarem mais rica e alegre e gerarem tantas emoções e amor no meu dia a dia.

Aos que já partiram, mas que carrego dentro de mim a cada passo, minha mãe Heloísa, minha avó Laura, meu avô Marcelino e tantos que me transformaram na pessoa que sou hoje.

A todas as pessoas que eventualmente esqueci de citar e que possam ter, de alguma forma, contribuído para a realização deste trabalho.

*“E lá estava ele junto de todos. Sempre atento. Dentro dele cabia tudo.
A força do pensar, do criar, do mudar, do lutar, do construir.”
(Conceição Evaristo, Becos de Memória, 2017, p. 147)*

RESUMO

O estudo realizado pretende subsidiar tecnicamente uma proposta de criação de Unidade de Conservação municipal próxima ao centro histórico urbano de Vassouras, na região centro sul fluminense. Castigada pelo impacto ambiental oriundo do cultivo intensivo do café no período imperial, a paisagem local se caracteriza por sucessivos cumes arredondados desmatados. O morro do mirante imperial proporciona uma vista ímpar do centro tombado da cidade, atraindo visitantes e turistas, mobiliza investimentos infraestruturais, mas carece de dispositivos de proteção ambiental. Por meio de ferramentas de geoprocessamento, os dados secundários disponíveis sobre a área foram levantados e analisados no QGIS, permitindo a geração de mapas topográficos, de declividade, de cobertura vegetal, de ocupação e uso do solo. Pospostas diferenciadas de manejo do sítio surgiram em função das características socioambientais do espaço. Evidenciou-se, assim, duas categorias de Unidades de Conservação de Proteção Integral e uma categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável que poderiam corresponder às especificidades da área, fornecendo um arcabouço legal para a preservação do domínio: são elas respectivamente um Parque Municipal Natural, um Monumento Natural e ainda uma Reserva Particular do Patrimônio Natural. Pelo morro ser uma propriedade particular, de beleza cênica, sujeita a potenciais conflitos de interesse, optou-se por recomendar o estabelecimento do Monumento Natural Mirante Imperial.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Vale do Café Fluminense, Monumento Natural, Uso público.

ABSTRACT

The study carried out intends to technically support a proposal for the creation of a municipal Protected Area, close to the historic urban center of Vassouras, in the central south region of Rio de Janeiro's State. Deeply impacted by the environmental consequence of intensive cultivation of coffee during the imperial period, the local landscape is characterized by successive deforested rounded ridges. The hill of the imperial belvedere provides a unique view of the city center's heritage site, attracts visitors and tourists, mobilizes infrastructure investments, but lacks environmental protection apparatus. Through geoprocessing tools, some secondary data available about the area were collected and analyzed in QGIS, allowing the generation of topographic, slope, vegetation cover, land use and occupation maps. Different proposals for managing the place emerged in function of the socio-environmental characteristics of the space. Thus, two categories of Conservation Units of Integral Protection and one category of Conservation Unit of Sustainable Use were evidenced that could correspond to the specificities of the location, providing a legal framework for the preservation of the domain: they are respectively a Municipal Natural Park, a Natural Monument and a Private Natural Heritage Reserve. As the hill is a private property, of scenic beauty, subject to potential conflicts of interest, it was decided to recommend the setting up of the Mirante Imperial Natural Monument.

Keywords: Geoprocessing, Rio de Janeiro's Coffee Valley, Natural Monument, Public use.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	1
2.1. Vassouras e o Morro do Mirante Imperial.....	1
2.2. Área de Preservação Permanente	4
2.3. Unidade de Conservação	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
3.1. Levantamento de dados secundários sobre a área do projeto.....	6
3.2. Harmonização da base de dados e análise espacial no QGIS	7
3.3. Geração de mapas	7
3.4. Propostas de ações para o manejo da área natural e sugestão de categoria de Unidade de Conservação	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
4.1 Mapas da localização de Vassouras e do Morro do Mirante Imperial	8
4.2. Modelo Digital de Elevação do Morro do Mirante Imperial	10
4.3. Mapa de declividade com sombreado do Morro do Mirante Imperial	11
4.4. Mapa de uso e cobertura do Morro do Mirante Imperial	12
4.5. Propostas de ações para o manejo da área natural	14
4.5.1. Condução da regeneração natural	14
4.5.2. Enriquecimento da biodiversidade arbórea.....	15
4.5.3. Controle de processos erosivos	15
4.5.4. Educação ambiental e implantação de sistemas agroflorestais	15
4.5.5. Arborização paisagística	15
4.5.6. Plantio total	16
4.6. Sugestão de categoria de Unidade de Conservação	16
5. CONCLUSÕES	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorias de UC por tipo de Unidade.....	5
Tabela 2. Classes de uso e cobertura do solo no Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ e seus respectivos tamanhos em hectare.....	13
Tabela 3. Comparação das principais características das três categorias de UC avaliadas: Reserva Particular do Patrimônio Natural, Parque Natural Municipal e Monumento Natural...	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista de Vassouras-RJ a partir do Morro do Mirante Imperial, com ao fundo as colinas em “meias-laranjas”.....	2
Figura 2. Média mensal de temperatura e pluviosidade em 2020 do município de Vassouras-RJ.....	2
Figura 3. Vista panorâmica do Morro do Mirante Imperial a partir do centro de Vassouras-RJ...3	
Figura 4. Vista do Morro do Mirante Imperial sob processos erosivos, desde a sede da Secretaria de Agricultura, no Parque dos Trabalhadores, em Vassouras-RJ.....	4
Figura 5. Mapa da localização do município de Vassouras e do Morro do Mirante Imperial no Estado do Rio de Janeiro.....	8
Figura 6. Mapa da localização do Morro do Mirante Imperial no município de Vassouras-RJ....	9
Figura 7. Imagem de satélite georeferenciada do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.....	9
Figura 8. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.....	10
Figura 9. Mapa de declividade com sombreamento do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.....	11
Figura 10. Mapa de uso e cobertura do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.....	12
Figura 11. Gráfico da repartição em percentual das classes de uso e cobertura do solo no Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.....	14

1. INTRODUÇÃO

A história da Mata Atlântica se notabiliza pela regular substituição das suas florestas naturais por ambientes antropizados (DEAN, 1996). Atualmente, reconhecido como um hotspot mundial da biodiversidade, ou seja uma das áreas mais ricas em espécies endêmicas, porém com alto grau de ameaça, o bioma da Mata Atlântica apresenta apenas 12,4% de cobertura florestal, comparando com a sua extensão original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021). Os fragmentos florestais persistentes se caracterizam por uma constante diminuição de tamanho, um maior distanciamento entre si e um rejuvenescimento da população vegetal que os compõe (ROSA et al., 2021). A expansão da vegetação secundária, localizada essencialmente em propriedades particulares (LIBONI et al, 2019) vem ganhando significância em detrimento dos remanescentes florestais primários da Mata Atlântica. Embora o saldo possa aparentar ser positivo em termo de cobertura florestal, a redução dos fragmentos mais “maduros” prejudica ecologicamente a qualidade das florestas (ROSA et al., 2021).

No interior do Estado do Rio de Janeiro, na região centro-sul fluminense, ao longo da bacia hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, a paisagem do município de Vassouras foi modelada e fragmentada pelo ciclo econômico do café (STEIN, 1990). O cultivo de modo extensivo desta *commodity* que movimentou a economia brasileira durante o período imperial derrubou, literalmente, uma parcela considerável da Mata Atlântica original (DEAN, 1996). Inserido na fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012), o território se destaca por uma sucessão de colinas ou “cumes arredondados [...] enfileirados em cadeias desconexas paralelas ao eixo sudeste-nordeste da serra do Mar e do rio Paraíba” (STEIN, 1990, p. 29). Um desses cumes, localizado acima do centro histórico de Vassouras, abriga desde 2019 um mirante com vista panorâmica para a cidade e o “mar de colinas”, descrito por Stein (1990, p. 29). Novo ponto turístico do município, o Morro do Mirante Imperial, impactado por décadas de degradação ambiental, vem mobilizando tanto a sociedade vassourense, quanto o poder público em torno de uma proposta de preservação e recuperação ecológica da área, evidenciando a oportunidade de se criar uma Unidade de Conservação (UC) municipal no local.

O objetivo deste estudo, baseado em dados secundários, foi de produzir mapas temáticos do Morro do Mirante Imperial, através de ferramentas de geoprocessamento, que possam vir a subsidiar a criação de uma UC municipal de uso público naquele sítio turístico. O trabalho também se dispôs a elencar algumas propostas de manejo da área natural e debater qual categoria de UC seria mais apropriada para o domínio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Vassouras e o Morro do Mirante Imperial

A região é conhecida como Vale do Café fluminense pelo seu papel histórico preponderante na economia brasileira durante o ciclo do café, no século XIX. A sequele deixada por esta cultura na Mata Atlântica foi “mais intensa que qualquer outro evento dos trezentos anos anteriores” (DEAN, 1996, p. 193). Originalmente recoberto por florestas, os morros foram desmatados para disponibilizar solos “virgens” ao cultivo do café, que posteriormente foram substituídos por pastagens para a criação de gado, transformando a paisagem em cumes desnudados apelidados de “meias-laranjas” (STEIN, 1990).

Se estendendo por 536,073 km² e com uma população estimada em 2020 de 37083 habitantes (IBGE, 2021), o município de Vassouras, localizado a 116 km da cidade do Rio de Janeiro, apresenta um alto potencial turístico com atrativos culturais, arquitetônicos, gastronômicos, paisagísticos e rurais. Banhado essencialmente pela bacia hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, o território se caracteriza por um relevo forte ondulado e montanhoso

(Figura 1) em aproximadamente 80% do seu território e possui solos majoritariamente classificados como Argissolos Vermelho-Amarelo. (FRANCELINO; REZENDE; SILVA, 2012). Todavia, na área do projeto predomina um latossolo vermelho-amarelo distrófico (PEREIRA; FRANCELINO; QUEIROZ, 2017), caracterizado por solos profundos, de coloração vermelho-amarelada, com geralmente baixa fertilidade natural (EMBRAPA, 2013). Esses solos costumam apresentar boa aeração, mas são sujeitos a compactação e erosões severas.



Figura 1. Vista de Vassouras-RJ a partir do Morro do Mirante Imperial, com ao fundo as colinas em “meias-laranjas”.

O clima que vigora na região é classificado por Köppen como Cwa (ALVARES et al, 2013), qualificado como mesotérmico úmido com temperatura média anual de 21,0°C, estação seca no inverno, intensas chuvas de verão e precipitação média anual de 1594 mm (Figura 2). A estiagem acentuada no inverno, ocorrida em uma fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual, com presença parcial em sua vegetação de espécies decíduas, resulta em uma perda das folhas das árvores como resposta fisiológica da vegetação à seca invernal e, por consequência, uma maior exposição dos solos às chuvas da primavera (IBGE 2012).

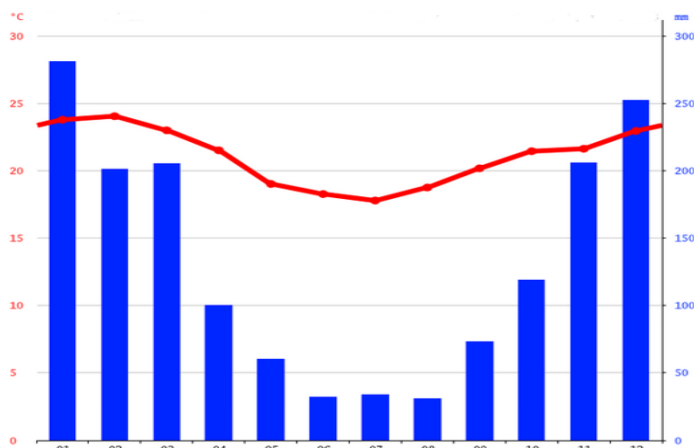


Figura 2. Média mensal de temperatura e pluviosidade em 2020 do município de Vassouras-RJ. Fonte: <https://pt.climate-data.org/location/33690/>; acesso em 17 jul. 2021.

O centro da cidade, localizado a 424 m acima do nível do mar, vestígio do sucesso econômico e cultural da vila de Vassouras durante a época imperial, é tombado como patrimônio material histórico e cultural do Estado do Rio de Janeiro pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 1986).

Sobressaindo-se a leste do centro histórico, o Morro da Mirante Imperial (Figura 3) é uma propriedade particular de quase 80 ha, que pertencia à Eufrásia Teixeira Leite (1850 – 1930), emérita benfeitora da cidade, órfã aos 22 anos de um dos mais importantes comissários de café da região, primeira mulher brasileira a investir nas principais bolsas de valores do mundo (Londres, Paris, Nova Iorque), ainda no final do século XIX. Passou incólume pela crise financeira de 1929 e quando faleceu, sem herdeiros, acumulava mais de “30 mil ações de 297 empresas, em dez países” (FERNANDES, 2012, p. 65). Pelo testamento de Eufrásia, a gestão da área do morro (assim como de todos seus outros bens) foi confiada à uma organização sem fins lucrativos, a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia da Cidade de Vassouras. Desde então, a instituição administra os bens legados por Eufrásia e busca assegurar que a comunidade vassourense possa usufruí-los.

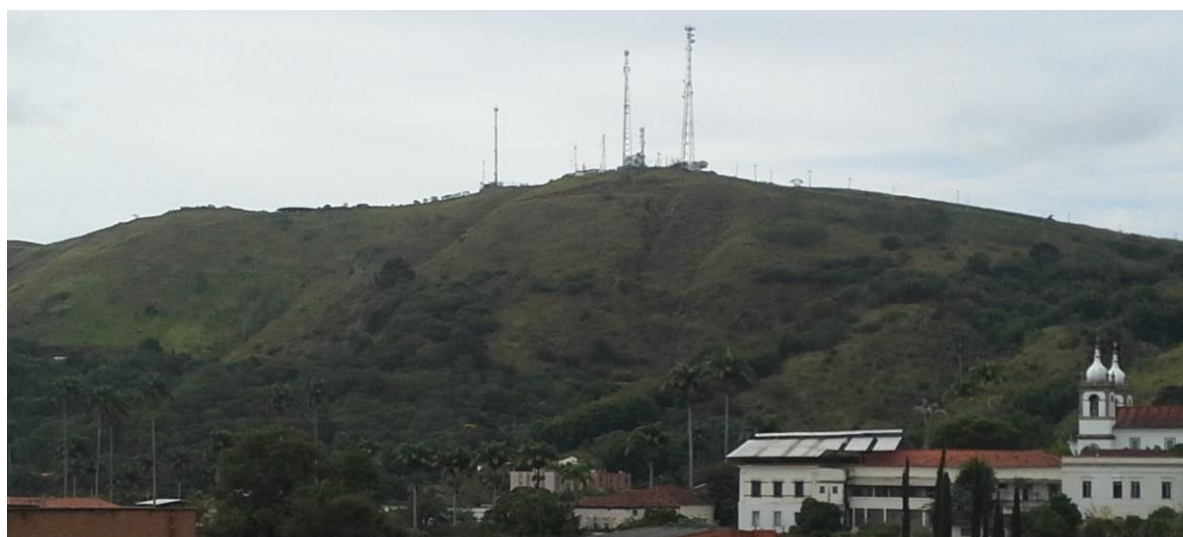


Figura 3. Vista panorâmica do Morro do Mirante Imperial a partir do centro de Vassouras-RJ.

Originalmente coberto por espécies florestais de Mata Atlântica, incluindo várias oriundas da família Myrtaceae, o Morro do Mirante Imperial foi desmatado durante o ciclo do café. No século XX, a área foi ocupada por criação de gado, se tornando uma pastagem e ficou conhecida como Morro da Vaca, devido à presença de uma vaca particularmente “agitada” que fazia parte do folclore local. No final do século passado, com a construção de torres de telecomunicação em seu topo e a expansão imobiliária ao longo da estrada de acesso ao morro, que resultou no surgimento do bairro Morro da Vaca, o sítio também passou a ser chamado de Morro da Torre. A desapropriação de uma área de aproximadamente 8000 m² no topo do morro em 2012, pela Prefeitura Municipal, para a construção de um mirante, oficialmente inaugurado em 5 de julho de 2019, transformou o local no Morro do Mirante Imperial.

Atualmente o morro apresenta uma vegetação predominante de herbáceas, representada essencialmente por gramíneas (Poaceae) como capim-colonião (*Panicum maximum*), capim-sapê (*Imperata brasiliensis*), braquiária (*Brachiaria* sp.) ou capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), além de manchas de bambus/taquara. A precariedade de pastagens rotacionais e de áreas de preservação permanente em um sítio com declividades superiores a 25° resulta hoje em sinais acentuados de erosão, com inclusive presença de voçorocas (Figura 4).



Figura 4. Vista do Morro do Mirante Imperial sob processos erosivos, desde a sede da Secretaria de Agricultura, no Parque dos Trabalhadores, em Vassouras-RJ.

A partir de meada dos anos 1990, sucessivas tentativas de recuperação ambiental da área foram implementadas por escolas, prefeitura, políticos, sociedade civil, mas nenhuma se mostrou bem sucedida. Os principais desafios encontrados foram a recorrência do fogo, a presença de formigas cortadeiras, a pressão fundiária na base do Morro do Mirante Imperial e a invasão constante do local por gado. As divergências quanto à gestão do espaço natural, entre a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Vassouras e a Prefeitura Municipal, também são fatores que podem ter dificultado a obtenção de resultados nas ações ambientais realizadas até agora.

Os principais motivos levantados para que a área seja prontamente recuperada são que o sítio apresenta uma oportunidade de embelezamento cênico para o centro de Vassouras tombado pelo IPHAN e tem grande relevância histórica e cultural para a região. Além do mais, após a construção do mirante em seu topo, vislumbra-se um nítido potencial para o turismo e visitação pública no morro. A população vassourense demonstra um interesse reiterado pela revitalização do espaço e recuperação ambiental da área natural. O estabelecimento de trilhas ecológicas pode dinamizar os projetos de educação ambiental com as crianças e adolescentes do município e incentivar a implantação de um polo de estudos e pesquisas científicas na área por meio de parcerias com a Universidade de Vassouras, que oferece um curso de mestrado profissional em ciências ambientais, ou ainda com os Institutos de Três Rios (ITR) e de Florestas (IF) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

2.2. Área de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são definidas pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (LPVN). Na legislação, conforme destacado no Art. 3º da LPVN, entende-se como APP, uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Além do mais, de acordo com o Art. 4º desta mesma Lei nº 12.651/12,

Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: [...] IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação [...] (BRASIL, 2012).

Portanto, atentando-se somente à LPVN, o Morro do Mirante Imperial que apresenta uma cota de depressão de 150 metros em relação à base da sua vertente oeste/noroeste, onde se encontra o centro urbano da cidade de Vassouras, mas apenas 90 metros de cota quando se mede o ponto de sela mais próximo da elevação, não seria mais elegível à categoria de APP de topo de morros.

Todavia, o Estado do Rio de Janeiro dispõe da Resolução INEA nº 93, de 24 de outubro de 2014, que em seu Art. 3º, parágrafo único, resolve que “o ponto de sela não será utilizado como referência no território do estado do Rio de Janeiro” (INEA, 2014). Desta forma, considerando-se apenas a base do morro, determinada pela “altitude do ponto a partir do qual a erosão das águas correntes não pode trabalhar” (INEA, 2014, Art. 2º), o Morro do Mirante Imperial assume especificidades topográficas que o predispõe a possuir APP de topo de morro.

Em uma nota técnica publicada na revista *Ciência Florestal*, Oliveira, Francisco e Bohrer (2021) salientam a relevância da Resolução INEA nº 93/14 para o Estado do Rio de Janeiro, onde a revogação do Código Florestal de 1965 pela LPVN, acarretou, em determinadas áreas, uma redução de APP de topo de morros de até 96% em termo de tamanho de superfície e de até 95% quando se considera a quantidade de manchas. Os pesquisadores também destacam o aumento (de 135 m para mais que 800 m) da distância média entre as manchas de APP de topo de morros que permaneceriam enquadradas pela legislação ambiental federal. Com a aplicação da Resolução INEA nº 93/14, o “ganho” de APP de topo de morros em certas regiões fluminenses em relação à LPVN oscilaria entre 313% e 644%.

Para reforçar as práticas preservacionistas no local do Morro do Mirante Imperial, o prefeito de Vassouras, Severino Ananias Dias Filho, reeleito em 2020, assinou, em 14 de junho de 2018, o Decreto municipal nº 4.239 que “Declara como Área de Preservação Permanente (APP) parcela da propriedade situada no Mirante RJ-121 e dá outras providências” (VASSOURAS, 2018).

2.3. Unidade de Conservação

Segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), uma Unidade de Conservação (UC) é um “espaço territorial [...] com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000, Art. 2º, I). O SNUC estabelece 12 categorias de UC divididas em 2 grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (Tabela 1).

Tabela 1. Categorias de UC por tipo de Unidade (Fonte: SNUC)

Tipo de Unidade	Proteção Integral	Uso Sustentável
Objetivo	Preservação da natureza	Conservação da natureza
Característica	Admite apenas o uso indireto dos seus recursos naturais	Permite o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais
Categorias de UC	Estação Ecológica Reserva Biológica Parque Nacional / Estadual / Natural Municipal Monumento Natural Refúgio da Vida Silvestre	Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta Nacional / Estadual / Municipal Reserva Extrativista Reserva de Fauna Reserva de Desenvolvimento Sustentável Reserva Particular do Patrimônio Natural

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (2019), um terço das UC municipais registradas em todo o Bioma Mata Atlântica está localizado dentro do Estado do Rio de Janeiro. Todavia, se 88% dos municípios fluminenses possuíam pelo menos uma UC municipal em 2019 (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019), Vassouras só decretou sua primeira UC em 29 de dezembro de 2020, sendo que desde então uma segunda Reserva Particular do Patrimônio Natural também foi estabelecida (VASSOURAS, 2020; VASSOURAS, 2021).

Uma Unidade de Conservação é um dispositivo de ordenamento territorial que concilia desenvolvimento rural e proteção ao meio ambiente, produz emprego e renda, melhora da qualidade de vida e presta serviços ecossistêmicos, atendendo assim plenamente a uma vasta gama dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) na sua Agenda 2030 (MEDEIROS et al., 2018). Além de estimular o setor econômico do turismo, a criação de uma UC gera um conjunto de benefícios como proteção do solo e dos recursos hídricos, práticas sustentáveis de exploração de recursos naturais, manutenção de estoques de carbono, uso público e bem estar social que, por mais complexo que seja o desafio de valoração monetária destes bens e serviços ambientais, não deixam de contribuir significativamente para o crescimento da economia local (YOUNG; COUTINHO; MEDEIROS, 2018).

Por fim, as compensações fiscais pela existência de UC também proporcionam estímulos econômicos para o município, considerando que, no Estado do Rio de Janeiro, as UC municipais constituem um subcritério específico de repasse do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços com critérios ambientais (ICMS Ecológico), representando 9% do Índice Final de Conservação Ambiental do ICMS Ecológico recebido por cada municipalidade (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Levantamento de dados secundários sobre a área do projeto

Realizado essencialmente de forma remota devido ao contexto global de pandemia de COVID-19, junto ao Laboratório de Geotecnologias Aplicadas ao Estudo dos Recursos Naturais (GEOFLORA), do Departamento de Silvicultura, do Instituto de Florestas, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), o estudo da área do projeto acabou tornando tanto a descrição do local quanto a sua análise espacial um dos resultados do trabalho.

Os dados secundários levantados são de domínio público e foram coletados na Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:25.000 (BC25_RJ), desenvolvida pelo IBGE em parceria com a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) do Rio de Janeiro e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), permitindo uma visão integrada do território estadual para essa escala. Todos os dados vetoriais foram extraídos no formato *shapefile* de dois sites: o do IBGE, na sua plataforma de geociências. (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>) e o do INEA, no portal GEOINEA Municípios, selecionando os dados espaciais de Vassouras (<https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2037b4c0be9a4f24b9d2e335980f5d38>). Usou-se a versão atualizada em 2018 dos *shapefiles* das curvas de níveis, da malha rodoviária do município e estado, dos trechos de drenagem, do limite do Estado do Rio de Janeiro com seus municípios, das APP de declividade (superior à 45°) e de topo de morro e das torres de telecomunicação. Também foi baixada a imagem *raster* do Modelo Digital de Elevação (MDE) da folha 2714-4-SO do Projeto RJ-25 que recobre a área estudada.

3.2. Harmonização da base de dados e análise espacial no QGIS

A base de dados adquirida foi harmonizada, analisada e processada no QGIS, que é um *software* livre de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de código aberto e compatível com vários sistemas operacionais como Windows, Linux, BSD, MacOS X ou ainda Android. A versão usada do programa foi a QGIS 3.14.16 “Pi” (π). Os dados secundários obtidos vieram, na sua maioria, no sistema de coordenadas WGS 84. Decidiu-se optar pelo Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000). Considerando que Vassouras encontra-se na zona 23K do sistema de UTM (*Universal Transverse Mercator*), definiu-se que os projetos relativos ao Morro do Mirante Imperial que seriam produzidos no QGIS adotariam a projeção UTM 23S (= 23K) – SIRGAS 2000. Assim, os *shapefiles* vetoriais foram reprojitados para SIRGAS 2000 / UTM 23S, harmonizando o banco de dados do trabalho.

Graças à ferramenta QuickMapServices, acessou-se o Google Satellite do próprio QGIS e adicionou-se a imagem *raster* da área estudada para gerar um polígono do limite do Morro do Mirante Imperial, produzindo desta forma as camadas vetoriais que foram processadas durante o estudo para a geração dos mapas.

3.3. Geração de mapas

A produção dos mapas de localização do Morro do Mirante Imperial consistiu na justaposição de camadas vetoriais (pontos, linhas, polígonos), na formatação das suas propriedades (fonte, simbologia, rótulos), no recorte de algumas camadas por outras menores e na elaboração do layout dos mapas definindo a escala e adicionando legenda, título, sistema de coordenadas ou projeção e DATUM, seta orientada para o norte, fonte dos dados e autor. Para o georeferenciamento da imagem de satélite, os dados vetoriais foram sobrepostos ao *raster* antes de seguir o passo-a-passo acima.

Já, para confecção do mapa de ocupação e uso do solo, utilizou-se a imagem de satélite no fundo do projeto para adicionar feições na camada do perímetro do Morro do Mirante Imperial em função da cobertura vegetal da área e das características de ocupação do solo. Cada feição adicionada ou preenchida foi dividida em classes diferentes com atributos próprios. No final, as feições pertencentes à mesma classe foram mescladas entre si e as classes foram categorizadas com cores específicas para facilitar a visualização espacial da cobertura da área.

No que concerne a realização das representações da altimetria e da declividade e sombreamento do Morro do Mirante Imperial, foi necessário processar o arquivo vetorial das curvas de níveis da região, para convertê-lo em uma camada *raster*, usando a ferramenta: *v.to.rast*. A interpolação deste novo arquivo pela ferramenta *r.surf.contour*, resultou na geração de um Modelo Digital de Elevação (MDE) do sítio avaliado, que foi configurado com um gradiente de cores para destacar as variações de altimetria. As imagens de sombreamento e de declividade resultaram de um processamento adicional deste MDE com as ferramentas, *sombreamento* e *declive* (DELLA CORTE, 2020).

3.4. Propostas de ações para o manejo da área natural e sugestão de categoria de Unidade de Conservação

Com a realização destes mapas foi possível refletir em intervenções diferenciadas na área em função do uso e cobertura do solo ou ainda da declividade e sombreamento do terreno. Algumas propostas surgiram para o manejo da área e, através da consulta da legislação em vigor, assim como do roteiro para criação de unidades de conservação municipais, disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019), duas categorias de UC de Proteção Integral e uma categoria de UC de Uso Sustentável se materializaram para auxiliar na preservação do espaço.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Mapas da localização de Vassouras e do Morro do Mirante Imperial

Os mapas de localização do município e da área do estudo são importantes para introduzir as problemáticas que influenciam nas propostas ambientais. Além de georeferenciar o local de interesse, eles geralmente destacam as condições de acesso, a distância em relação aos centros urbanos, a presença ou ausência de corpos hídricos e/ou trechos de drenagem ou ainda a existência de alguma infraestrutura específica (IBGE, 2019).

No caso da pesquisa desenvolvida, observa-se que Vassouras é um município de médio a grande porte para região, que faz limite com 8 outras municipalidades fluminenses e que está relativamente próxima da cidade do Rio de Janeiro (Figura 5). No que tange ao Morro do Mirante Imperial, a Figura 6 ressalta a facilidade de acesso ao sítio avaliado, já que ele se encontra justaposto ao centro urbano onde se interseccionam a BR-393, a RJ-115 e a RJ-121.

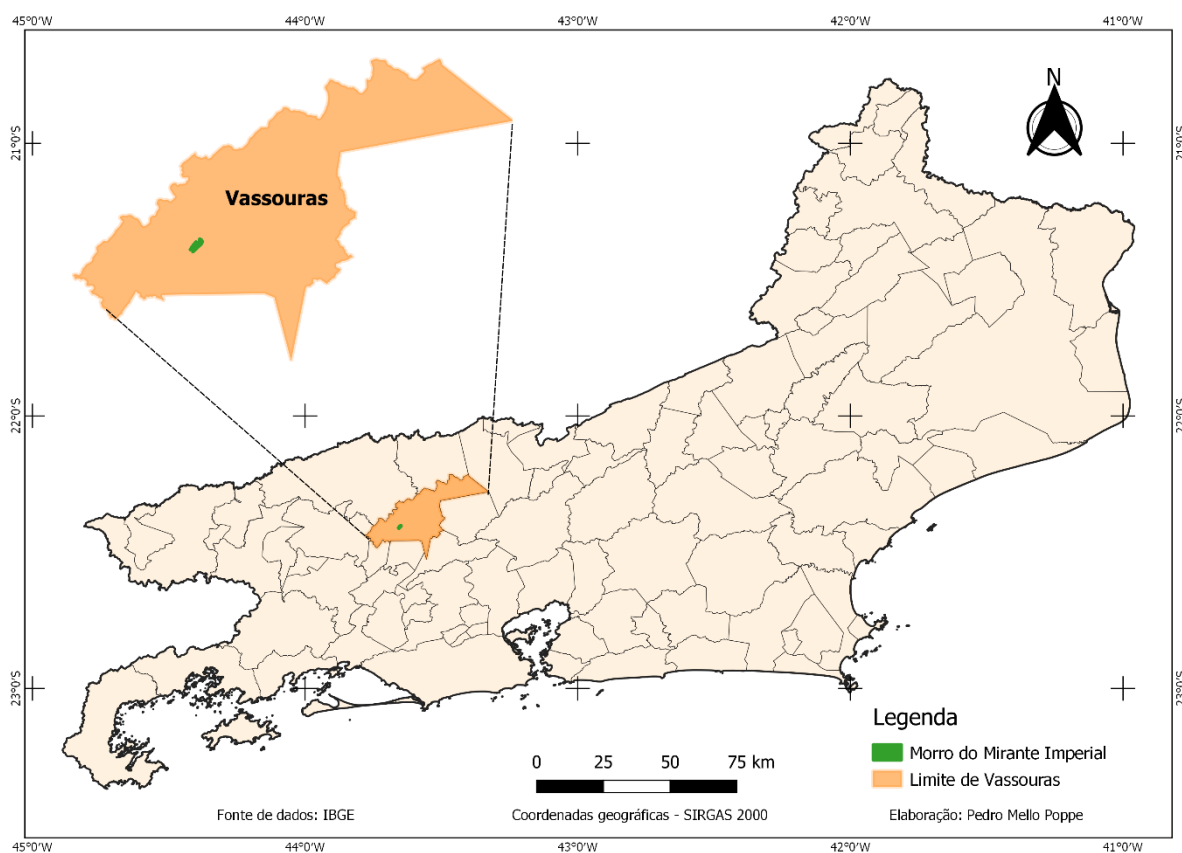


Figura 5. Mapa da localização do município de Vassouras e do Morro do Mirante Imperial no Estado do Rio de Janeiro.

Já, a imagem de satélite intensifica a proximidade entre o Morro do Mirante Imperial e o centro urbano de Vassouras (Figura 7). Verifica-se que além de um acesso rodoviário até o topo do morro e seu mirante, a infraestrutura está localizada exatamente a leste do centro histórico tombado pelo IPHAN. Ou seja, para os turistas e moradores que passeiam pelos atrativos culturais da cidade, tanto o sol quanto a lua “nascem” no mirante imperial e o esplendor do pôr-do-sol, vivenciado do mirante, se alinha com uma vista privilegiada do patrimônio material histórico e cultural tombado.

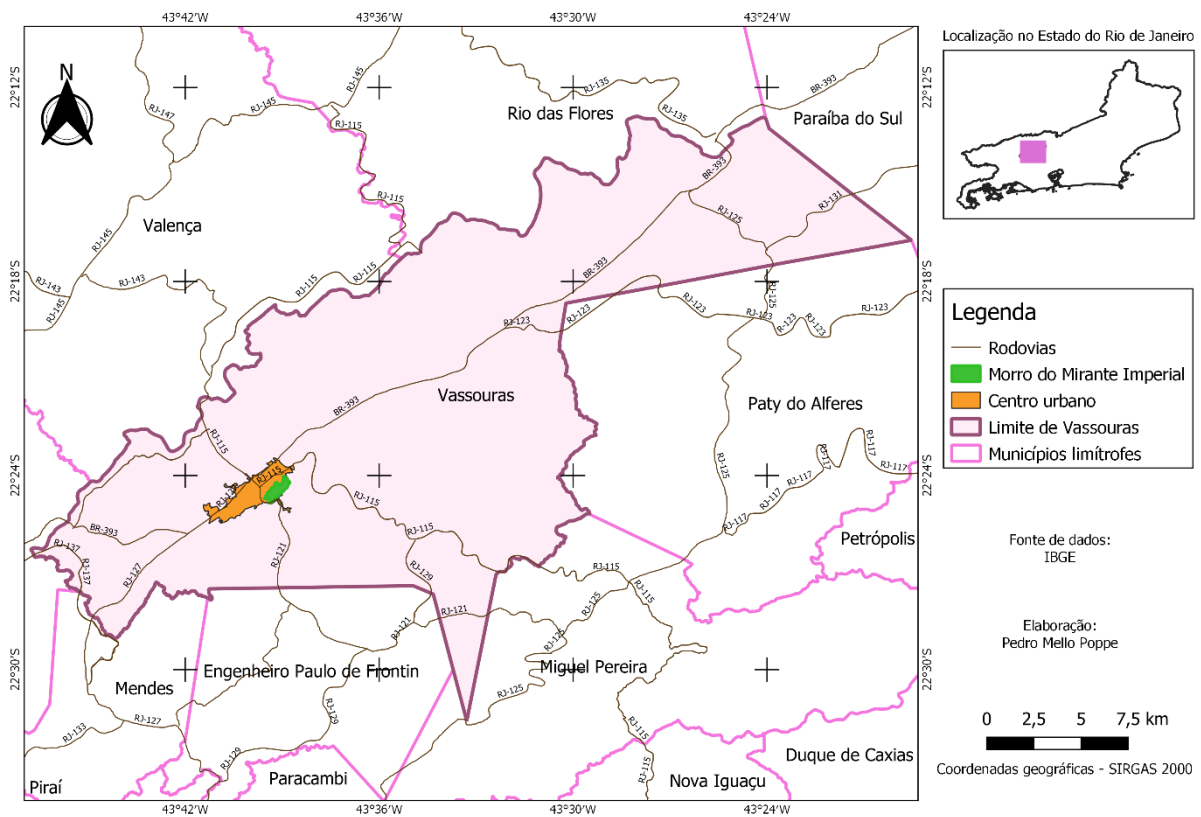


Figura 6. Mapa da localização do Morro do Mirante Imperial no município de Vassouras-RJ.

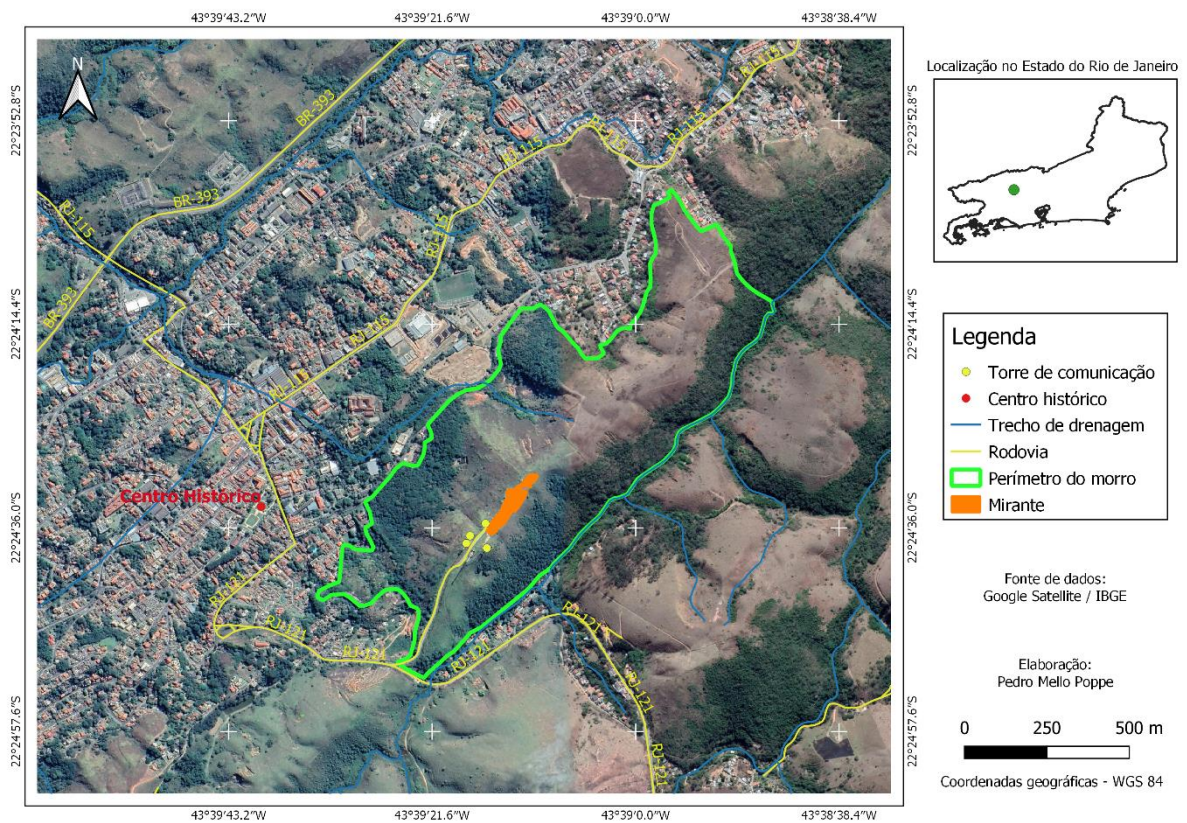


Figura 7. Imagem de satélite georeferenciada do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.

Atentando-se às questões ambientais, também é possível observar que o topo do Morro do Mirante Imperial não apresenta cobertura florestal, que no ponto de sela, na vertente sudeste, se perfila um córrego circundado por mata ciliar e que no noroeste surge um trecho de drenagem de água em uma área que parece degradada. No terço inferior, alguns remanescentes florestais são visíveis, mas o terço superior que se enquadraria como APP de topo de morro (VASSOURAS, 2018), não atende à legislação em vigor. Por fim, constata-se a presença de 4 torres de telecomunicações no cume do morro, ao lado do mirante.

4.2. Modelo Digital de Elevação do Morro do Mirante Imperial

Um Modelo Digital de Elevação (MDE) consiste numa interpretação visual do relevo de um terreno, podendo se expandir a todo um território. Produzidos em 2000 pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), os MDE foram ajustados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) a partir de 2011 para atender melhor às especificidades topográficas brasileiras. Ao destacar a forma do sítio estudado, o MDE oferece uma visualização geral do local, possibilitando uma compartimentação mais específica do terreno que pode facilitar a tomada de decisão para eventuais intervenções (IBGE, 2019).

No caso do Morro do Mirante Imperial, foram gerados vários MDE da área para tentar obter uma imagem da melhor qualidade possível. Todavia, o tamanho dos pixels 30 x 30 m, na escala de 1:10000, acabou provavelmente dificultando uma visualização nítida das variações de altimetria entre as diferentes classes. Optou-se por utilizar o MDE da folha 2714-4-SO do Projeto RJ-25, adquirida no banco de dados do IBGE. O resultado confirmou que o topo do morro beira os 600 metros, o desnível na vertente noroeste/oeste entre o topo e a base do morro se aproxima de 150 m e na vertente sul/sudeste se limita a uns 80 ou 90 metros (Figura 8).

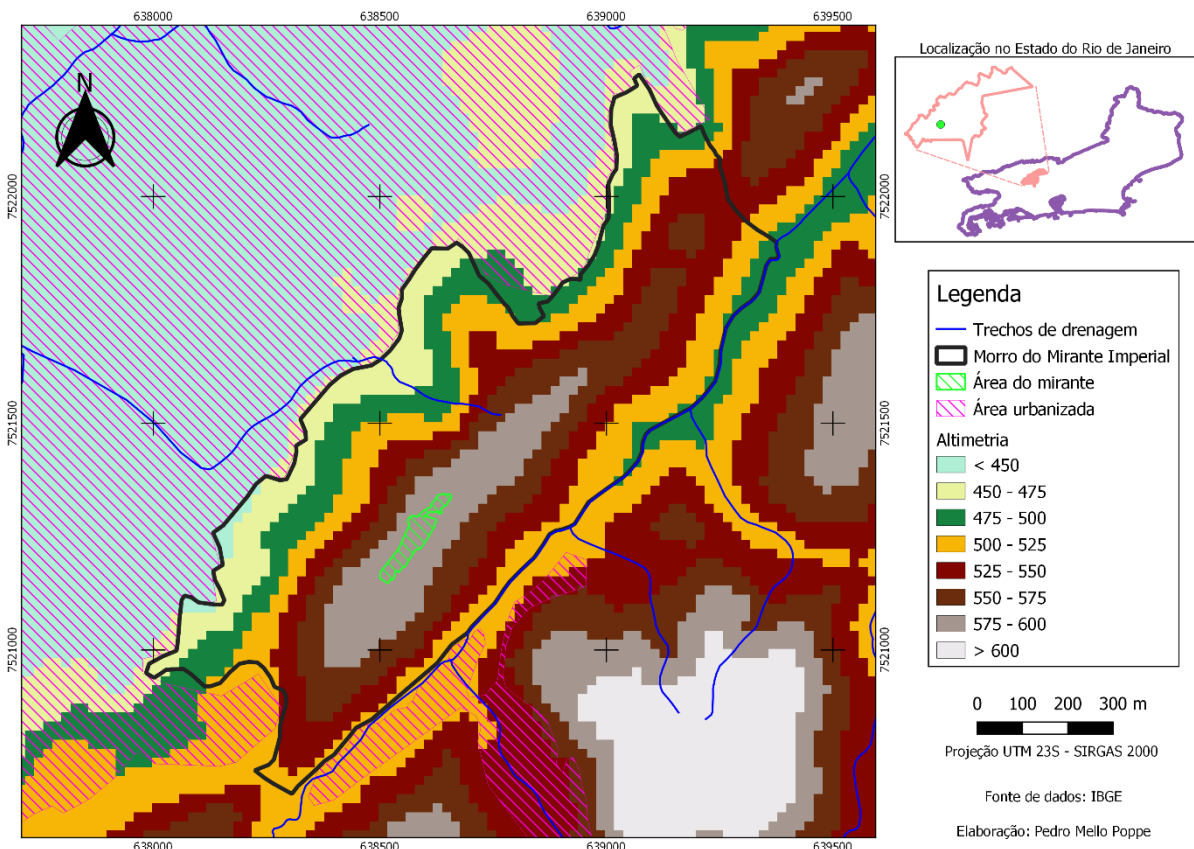


Figura 8. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.

Constata-se claramente como o Morro do Mirante Imperial se erige como uma barreira linear de divisão da paisagem, cortando diagonalmente o espaço no seu eixo sudoeste/ nordeste. Assim sendo, a área urbana que se encontra ao oeste e noroeste do morro registra as menores cotas (abaixo de 450 m), perdendo altitude até as planícies do rio Paraíba do Sul, enquanto as faces sul e sudeste se orientam para relevos mais ondulados e elevados (com cumes acima de 600 metros).

4.3. Mapa de declividade com sombreamento do Morro do Mirante Imperial

O mapa de declividade com sombreamento da extensão estudada ressalta a presença significativa de áreas com declividade acima de 25° (Figura 9). De acordo com a Resolução INEA n° 93 / 2014, caso a inclinação média for superior à 25°, “as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base de morros [...] com altura mínima de 100 (cem) metros” serão consideradas como APP (INEA, 2014). Amparando-se num mapa de declividade, é possível averiguar se o terço superior de um determinado morro se enquadra como APP de topo de morro (OLIVEIRA; FERNANDES FILHO; FRANCELINO, 2019). Baseando-se num mapa topográfico, com apresentação de cotas e curvas de nível, também pode-se calcular a declividade média de determinado trecho do terreno. Todavia, Oliveira, Fernandes Filho e Francelino (2019) apontam que a falta de objetividade na legislação, em relação à metodologia que se deve utilizar para determinar a inclinação média de um morro, acaba gerando resultados significativamente discrepantes.

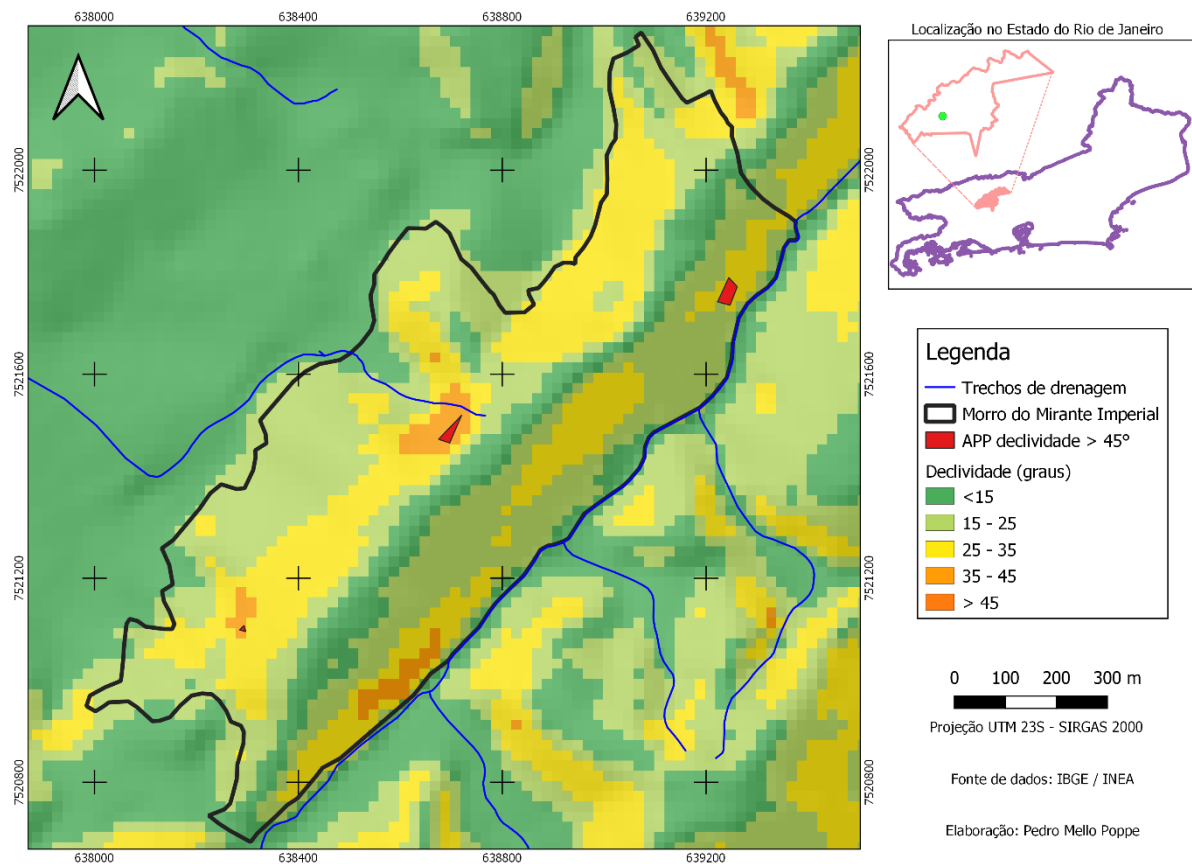


Figura 9. Mapa de declividade com sombreamento do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.

A partir dos dados disponibilizados pelo INEA, foram inseridos na imagem os polígonos definidos pelo órgão ambiental estadual como APP de declividade, representando trechos do

Morro do Mirante Imperial com inclinação superior à 45°. São três locais, que a análise espacial do MDE, realizada no QGIS 3.14.16, não conseguiu detectar.

No demais, observa-se no mapa gerado que a vertente orientada sudeste apresenta maior sombreamento que a vertente oposta direcionada para o noroeste. Essa especificidade deve ser considerada no planejamento e implementação de ações futuras de recuperação e/ou restauração florestal para o sítio.

4.4. Mapa de uso e cobertura do Morro do Mirante Imperial

De acordo com Metzger (2001), a paisagem consiste em “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”. O mapa de uso, ocupação e cobertura do solo tende a categorizar os diferentes tipos de unidades que caracterizam uma vegetação (IBGE, 2012).

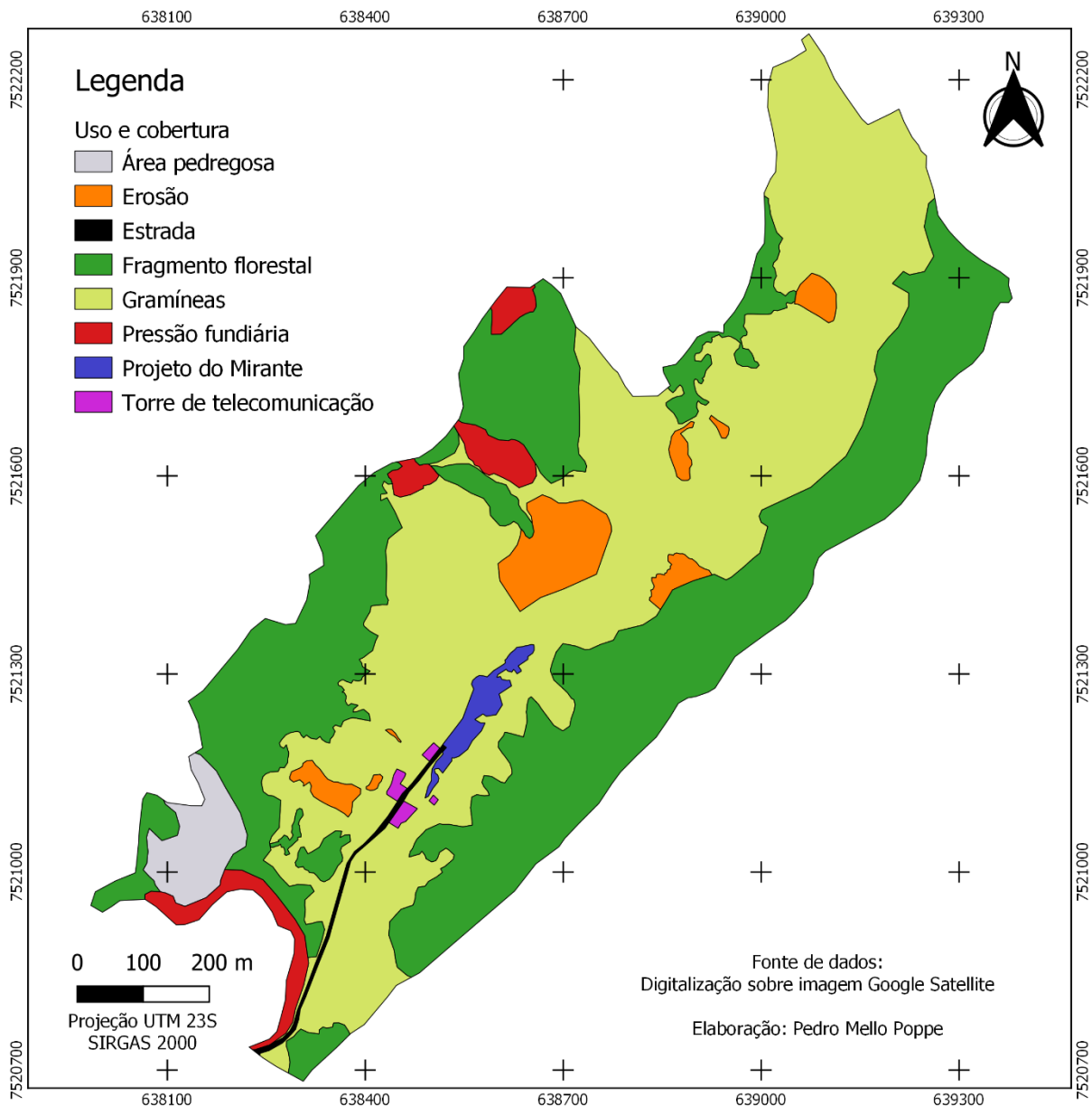


Figura 10. Mapa de uso e cobertura do Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.

No que se refere ao Morro do Mirante Imperial, o mapa de uso e cobertura do solo (Figura 10) evidencia uma ocupação predominante por gramíneas nas áreas centrais do Morro do Mirante Imperial que são também as suas áreas mais elevadas. Já, os fragmentos florestais, compostos por uma vegetação secundária em estágio médio a avançado, cinturam essencialmente a parte inferior do morro. Constata-se que estas também são as principais características paisagísticas que permeiam os estudos já realizadas sobre a região (STEIN, 1990; PEREIRA; FRANCELINO; QUEIROZ, 2017).

Nesta representação espacial, os fragmentos florestais não foram diferenciados em função do estágio de regeneração da Mata Atlântica. Parece relevante avaliar futuramente se a tonalidade de verde das manchas florestais levantadas permitiria uma classificação mais específica em relação ao estágio sucessional. Seria também interessante complementar o estudo com uma avaliação da dinâmica da vegetação a partir de imagens satélites anteriores.

Não obstante estas dúvidas, pastagem e floresta são as principais classes de cobertura do solo, totalizando 70 hectares, mas é possível identificar um pouco mais de 5 ha de áreas degradadas (erosão) ou sob forte ameaça de degradação (ocupação fundiária), 1,9 ha de terreno pedregoso e 1,2 ha de infraestruturas (estrada, mirante, torre de telecomunicação). Esses valores, destacados na Tabela 2, vão auxiliar no planejamento das propostas de manejo do morro, permitindo uma melhor quantificação de insumos e mão de obra que possam vir a ser mobilizados.

Tabela 2. Classes de uso e cobertura do solo no Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ e seus respectivos tamanhos em hectare.

Classes de uso e cobertura	Área (ha)
Gramíneas	37,583
Fragmento florestal	32,684
Erosão	3,134
Ocupação fundiária	2,277
Área pedregosa	1,885
Mirante	0,727
Estrada	0,303
Torre de telecomunicação	0,203
Total – 8 classes	78,796

A repartição em percentagem das classes de uso e cobertura do solo (Figura 11) sugere que a criação de uma Unidade de Conservação no local teria um provável impacto direto em aproximadamente 55% do espaço ocupado pelo morro, já que usualmente as áreas degradadas, invadidas e de pastagens não exploradas são sujeitas a intervenções conservacionistas que remodelam a médio e longo prazo a paisagem (METZGER, 2001).

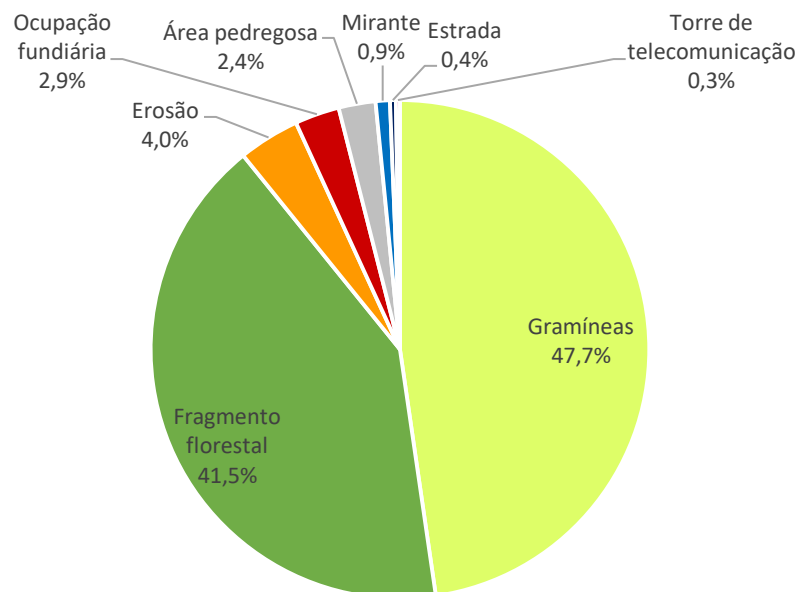


Figura 11. Gráfico da repartição em percentual das classes de uso e cobertura do solo no Morro do Mirante Imperial em Vassouras-RJ.

4.5. Propostas de ações para o manejo da área natural

Baseando-se nos mapas elaborados, no manual técnico para a restauração de áreas degradadas do Estado do Rio de Janeiro produzido por pesquisadores associados ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro (MORAES et al., 2013) e num boletim de extensão da Universidade Federal de Viçosa (MARTINS, 2020) foram identificados 6 diferentes tipos de intervenção na paisagem local em função das classes de uso e cobertura do solo no Morro do Mirante Imperial:

- 1) Ações de condução da regeneração natural na área classificada como pedregosa;
- 2) Ações de enriquecimento da biodiversidade arbórea nos fragmentos florestais;
- 3) Ações de controle de processos erosivos nas áreas com sinais de erosão;
- 4) Ações de educação ambiental e implantação de sistemas agroflorestais (SAF) nas zonas sujeitas à pressão fundiária;
- 5) Ações de arborização paisagística ao redor das infraestruturas existentes;
- 6) Ações de plantio total nas áreas dominadas por gramíneas.

Essas ações poderiam em um segundo tempo subsidiar o delineamento do zoneamento ambiental no Plano de Manejo da Unidade de Conservação. Ao estabelecer usos diferenciados para cada zona segundo seus objetivos, o zoneamento constitui um instrumento de ordenamento territorial, usado como ferramenta para se atingir melhores resultados no manejo de uma Unidade de Conservação (SOUZA; VIEIRA; SILVA, 2015).

4.5.1. Condução da regeneração natural

No sítio classificado como pedregoso, onde já existe uma vegetação arbustiva, assim como uma população de agaves (*Agave spp.*), adjacente a fragmentos florestais, alavancou-se algumas iniciativas que poderiam ser realizadas:

- Isolamento (cerca) e retirada/contenção dos fatores de degradação (gado, descarga de águas superficiais, etc);
- Controle e monitoramento das formigas cortadeiras;
- Coroamento e adubação orgânica das espécies regenerantes;
- Realização e manutenção de aceiro para prevenção de incêndios.

4.5.2. Enriquecimento da biodiversidade arbórea

Nos fragmentos florestais caracterizados como vegetação secundária em estágio médio ou avançado, seria interessante desenvolver as ações seguintes:

- Introdução de espécies consideradas como de biodiversidade, secundárias tardias ou clímax, com registro de ocorrência para a região: *Aspidosperma* spp., *Paubrasilia echinata*, *Euterpe edulis*, *Cariniana* spp., *Copaifera langsdorffii*, *Guarea kunthiana*, *Cedrela fissilis*, *Cupania* spp., *Eugenia* spp., *Campomanesia* spp., *Myrcia* spp., *Myrciaria* spp., *Plinia* spp., *Nectandra* spp., *Cabralea canjerana*, *Plathymenia foliolosa*, *Lecythis pisonis*, etc;

- Adubação orgânica de plantio;
- Transferência de serapilheira e banco de sementes;
- Anelamento e retirada de baixo impacto de *Leucaena leucocephala*;
- Monitoramento das formigas cortadeiras;
- Implantação de um módulo de SAF – café sombreado por floresta (museu vivo sobre *Coffea* spp.)
- Abertura de trilhas ecológicas e balizamento.

4.5.3. Controle dos processos erosivos

Nos locais que apresentam sinais de erosão, certas ações precisarão ser planejadas para evitar agravar a degradação da área:

- Contenção das águas superficiais (barraginhas, paliçadas, retentores de sedimentos, terraceamento);
- Estabilização e revegetação de voçorocas (com uso de leguminosas);
- Introdução de poleiros naturais para atração da avifauna regional;
- Reconstituição do perfil do solo;
- Monitoramento das formigas cortadeiras.

4.5.4. Educação ambiental e implantação de sistemas agroflorestais

Nas zonas consideradas sensíveis à pressão fundiária, com risco de invasão, seria pertinente elaborar atividades de conscientização socioambiental em conjunto com a comunidade vizinha. Nas áreas ocupadas do morro que já apresentam cultivos de subsistência, recomenda-se ações de educação ambiental promovendo uma transição para SAF.

- Desenvolvimento de um projeto de educação ambiental junto à população que vive na base do Morro do Mirante Imperial;
- Formação de guias comunitários para recepção de turistas;
- Implantação de módulos agrosilviculturais (*alley cropping* ou multi-estratificados) com componentes arbóreos como Myrtaceae, *Euterpe edulis*, frutíferas nativas, etc;
- Adubação verde, orgânica, compostagem;
- Construção de aceiros e cercas verdes;
- Campanha de prevenção contra o fogo e formação de brigadistas;
- Controle e monitoramento das formigas cortadeiras.

4.5.5. Arborização paisagística

Ao redor das infraestruturas turísticas construídas no Morro do Mirante Imperial faz-se necessário elaborar um projeto paisagístico envolvendo uma arborização tanto das zonas pavimentadas quanto ao seu redor. As principais ações seriam:

- Abertura, preparação e adubação dos berços para plantio;
- Seleção das mudas e espécies ornamentais adequadas (*Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus chrysotrichus*; *Tabebuia roseoalba*; *Pleroma granulosa*; *Tibouchina mutabilis*;

Senna multijuga; Senna macranthera; Cordia superba; Clusia lanceolata; Stiffia chrysantha; Erythrina verna; Erythrina speciosa, Solanum lycocarpum; Schinus terebinthifolia, etc);

- Escolha de tutor, gradil e placas informativas sobre o indivíduo plantado;
- Monitoramento e podas de formação, manutenção e segurança;
- Controle e monitoramento das formigas cortadeiras.

4.5.6. Plantio total

Na parte do morro dominada por gramíneas, um plantio total de mudas arbóreas deverá ser implementado. Uma possibilidade seria cadastrar a área no Banco Público de Áreas para Restauração florestal (BANPAR) do INEA. O registro é feito por meio eletrônico (<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/Banpar/Comoscadastrar/index.htm&lang=PT-BR>), de forma voluntária e gratuita pelos proprietários ou gestores de UC. O BANPAR visa a facilitar a aproximação entre quem possui áreas a serem restauradas e quem busca por áreas para se cumprir compromissos ambientais como reposição florestal, compensação ambiental, compensação de emissões de gases de efeito estufa ou até mesmo ação voluntária de responsabilidade social (SEIXAS et al., 2018). Pelo apelo e visibilidade de Vassouras, muitas empresas podem ter interesse em executar uma intervenção no Morro do Mirante Imperial. Considerando que são mais de 40 ha, a ação necessitará de um projeto de restauração florestal bem detalhado, contendo informações sobre:

- Mobilização e formação da equipe de preparação do terreno e plantio;
- Isolamento (cerca/aceiro) e retirada dos fatores de degradação (gado);
- Controle e monitoramento das formigas cortadeiras;
- Controle das plantas competidoras (pré-plantio e pós-germinação);
- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) contra animais peçonhentos (perneira, sapato fechado, manga comprida, chapéu, etc);
- Uso de biofertilizante e/ou adubação orgânica;
- Plantio total da área com 71586 mudas de preenchimento e zoocóricas em curva de nível ou em terraços no início do período chuvoso com espaçamento de 3,5 m x 1,5 m (1 muda por 5,25 m² ou seja 1904 mudas/ha);
- Escolha das mudas e das espécies recomendadas para plantio, com registro de ocorrência na região: *Anadenanthera* spp., *Cecropia* spp., *Croton* spp., *Enterolobium contortisiliquum*, *Ceiba speciosa*, *Erythrina* spp., *Senna* spp., *Inga* spp., *Mimosa* spp., *Handroanthus* spp., *Pleroma* spp., *Schinus terebinthifolia*, *Luehea* spp., *Peltophorum dubium*, *Piptadenia* spp., *Trema micranta*, *Triplaris americana*, *Schizolobium parahyba*, *Psidium* spp., *Pseudobombax* spp., *Pachira glabra*, *Cassia* spp., *Bauhinia forficata*, *Eugenia* spp., *Myrciaria* spp., *Apuleia leiocarpa*, *Libidibia ferrea*, *Solanum lycocarpum*, etc;
- Implementação de técnicas de nucleação e/ou estratégias de adensamento;
- Transferência de serapilheira e banco de sementes;
- Introdução de poleiros naturais (para atração de avifauna);
- Monitoramento, capina e substituição das mudas perdidas;
- Manutenção do aceiro e formação de brigadistas;
- Conscientização da população e prevenção de incêndios;
- Definição da localização das trilhas ecológicas e balizamento.

4.6. Sugestão de categoria de Unidade de Conservação

Este estudo observou que o Morro do Mirante Imperial já tem uma infraestrutura de mirante funcionando em seu topo, gerida pela Prefeitura Municipal de Vassouras (PMV), com movimento crescente de turistas, em uso público, uma estrada de acesso, uma necessidade de recuperação ambiental, uma mobilização social significativa e apoio político a favor da sua conservação. Este conjunto de fatores torna a área estudada elegível a se estabelecer

prontamente como uma Unidade de Conservação municipal. Considerando que as categorias de Unidades de Conservação que mais movimentam visitas no Brasil são Parques (Nacionais/Estaduais/Naturais Municipais) e Monumentos Naturais (RODRIGUES et al., 2018), assim como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no Estado do Rio de Janeiro (GUAGLIARDI, 2018), vislumbrou-se três categorias de UC municipais possíveis para o ordenamento territorial do sítio: duas do grupo de UC de Proteção Integral, o Parque Natural Municipal e o Monumento Natural e uma UC de Uso Sustentável, a RPPN (Tabela 3).

Vale mencionar que a presença de antenas de telecomunicação pode acarretar um conflito de uso na área de visitação da UC, portanto, faz-se necessário avaliar alternativas locais dos equipamentos, de modo a evitar impactos sobre a paisagem protegida e riscos para a saúde dos visitantes.

Tabela 3. Comparação das principais características das três categorias de UC avaliadas: Reserva Particular do Patrimônio Natural, Parque Natural Municipal e Monumento Natural (Fonte: MMA, 2019)

Grupo de UC	Uso Sustentável	Proteção Integral	
Categoria de UC	RPPN	Parque Natural Municipal	Monumento Natural
Objetivos	Conservar a diversidade biológica	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.	Preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Posse e domínio	Particular	Público	Público e particular
Visitação e Pesquisa científica	Permitidas com objetivos turísticos, recreativos e educacionais	Visitação permitida, mas sujeita às condições e restrições estabelecidas no plano de manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento. Pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da UC.	

A RPPN é uma categoria de UC específica visando contemplar proprietários, que assim o desejam, com o registro, em caráter de perpetuidade, das suas propriedades particulares, geralmente rurais, para a conservação da biodiversidade (BRASIL, 2000). A posse do Morro do Mirante Imperial pertence, por legado de Eufrásia Teixeira Leite, oficialmente à instituição de caridade, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia da Cidade de Vassouras. Todavia, o topo do morro, já foi desapropriado em 2012 pela PMV para construção de um mirante de uso público que mobiliza atualmente muitos visitantes. A Irmandade atua essencialmente no setor de saúde e, por enquanto, seu envolvimento com uma eventual RPPN não pode ser assegurado, nem um arranjo que permitiria o acesso ao mirante pela RPPN. Além do mais, o local não apresenta uma diversidade biológica marcante. O sítio que proporciona uma grande beleza cênica, com vista privilegiada para o centro histórico e cultural tombado de Vassouras, necessita de uma pronta restauração ecológica.

O Parque Natural Municipal, segundo o SNUC, tem por objetivo “a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”

(BRASIL, 2000, Art. 11º). Se o objetivo ligado à beleza cênica se enquadra para a situação da área estudada, a questão da biodiversidade e da titularidade do morro pode se tornar um obstáculo. Devido a um histórico de desentendimentos e conflitos, acumulados ao longo de décadas, entre a Irmandade da Santa Casa de Misericórdia e a Prefeitura Municipal de Vassouras, uma desapropriação do local, mal conduzida, poderia acarretar em uma tensão suplementar que prejudicaria a adesão da população ao projeto de UC.

Já, o Monumento Natural (MoNA), que pretende “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (BRASIL, 2000, Art. 12º), permite ser constituído envolvendo áreas particulares e públicas. A desapropriação pelo poder público só aconteceria, posteriormente, caso o órgão responsável pela administração da UC detecte incompatibilidade entre os objetivos da área e as atitudes do proprietário. Além do mais, em função do zoneamento proposto no Plano de Manejo do MoNa, atividades como pesquisa, monitoramento ambiental, recuperação ambiental, controle ou erradicação de espécies exóticas, visitação e demais serviços podem ser desenvolvidas no local (ICMBIO, 2020).

Destarte, acredita-se que a categorização do espaço como Monumento Natural seria mais conveniente para evitar potenciais conflitos institucionais. A questão da zona de amortecimento precisaria ainda ser abordada, assim como a constituição do conselho consultivo e do órgão administrativo responsável pela gestão da UC, para que se crie localmente uma dinâmica positiva ao redor do projeto de restauração ecológica e de estabelecimento de uma UC no Morro do Mirante Imperial, em Vassouras.

5. CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido buscou, com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, produzir mapas e análises espaciais que possam subsidiar uma proposta técnica de criação de uma Unidade de Conservação no Morro do Mirante em Vassouras-RJ. As atividades se concentraram no levantamento de dados secundários sobre a área, na harmonização e análise espacial da base de dados no QGIS e na produção de mapas de localização, de modelo digital de elevação, de mapas de declividade, de sombreamento e de uso e cobertura do solo do local. Torna-se relevante aprofundar mais possibilidades de mapas como o de exposição (erodibilidade), de APP de topo de morro em função da inclinação média, de riscos de incêndio e até buscar produzir uma apresentação tridimensional do sítio.

Algumas propostas de manejo da área natural foram destacadas visando a recuperação ambiental do espaço, mas seria interessante confrontar estas recomendações com projeções de diferentes cenários para o morro. Este tipo de abordagem espacial e temporal proporciona um maior impacto na tomada de decisão e auxilia na fomentação de políticas públicas socioambientais.

A proposição de estabelecimento de uma Unidade de Conservação no Morro do Mirante Imperial destacou a categoria de Monumento Natural, UC do grupo de Proteção Integral, como a mais adequada para o local, devido principalmente à questão da titularidade da propriedade da área. Para complementar o estudo técnico, é essencial desenvolver um trabalho de campo, com levantamento de dados primários, que possa incrementar o embasamento técnico em torno da criação da Unidade de Conservação municipal Monumento Natural Mirante Imperial.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263088914_Koppen's_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 28 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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 nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 17 mai. 2021.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 1996. 494 p.

DALLA CORTE, A. P.; SILVA, C. A.; SANQUETTA, C. R.; REX, F. E.; PFUTZ, I. F. P.; MACEDO, R. C. **Explorando o QGIS 3.X**. Curitiba, PR: Ed. dos Autores, 2020. 395 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ª edição revista e ampliada. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353 p.

FERNANDES, N. **Eufrásia e Nabuco**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda, 2012. 334 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Valorização dos Parques e Reservas - ICMS Ecológico e as Unidades de Conservação municipais da Mata Atlântica**. São Paulo, SP: SOS Mata Atlântica, 2019. 65 p. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/10/Ucs-municipaisdigital.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019-2020**, relatório técnico. São Paulo, SP: SOS Mata Atlântica, 2021. 73 p. Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2021/05/SOSMA_Atlas-da-Mata-Atlantica_2019-2020.pdf. Acesso em: 31 jul. 2021.

FRANCELINO, M. R.; REZENDE, E. M. C.; SILVA, L. D. B. Proposta para zoneamento ambiental de plantio de eucalipto. *Cerne*, Lavras, MG, v. 18, n. 2, p. 275-283, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-77602012000200012>. Acesso em: 15 jul. 2021.

GUAGLIARDI, R. (org.). **Programa Estadual de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs: 10 anos de apoio à conservação da biodiversidade**. Rio de Janeiro, RJ: INEA, 2018. 320 p. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zwew/mtg5/~edisp/inea0189568.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras**. Brasília, DF: ICMBio, 2020. 87 p. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_mona_cagarras_v2_compressed.pdf. Acesso em: 14 ago. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/vassouras.html>. Acesso em: 25 jul. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências número 1. 2ª edição revista e ampliada. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2012. 275 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos, regiões fitoecológicas e outras áreas**. Coleção Macrocaracterização dos Recursos Naturais do Brasil. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2019. 179 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101648.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Portaria nº 12, de 18 de setembro de 1986**. Brasília, DF: IPHAN, 1986. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n.12_de_18_de_setembro_de_1986.pdf. Acesso em: 1 ago. 2021.

INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Resolução INEA nº 93, de 24 de outubro de 2014**. Estabelece a metodologia a ser utilizada para delimitação de Área de Preservação Permanente de Topo de Morro no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Secretaria de Estado do Ambiente, SEA; INEA. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062360.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

LIBONI, A. P.; VIDAL, C. Y.; ROTHER, D. C.; FARAH, F. T.; RODRIGUES, R. R. Diagnóstico de fragmentos florestais degradados como subsídio para o manejo adaptativo: proposta de avaliação ecológica rápida para a Floresta Estacional Semidecidual. In: ASSIS, L. S.; CAMPOS, M.; GIRÃO, V. J. (org.). **Manejo de fragmentos florestais degradados**, Campinas, SP: The Nature Conservancy, 2019. p. 48-74. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/manejodefragmentosflorestaisdegradados.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2021.

MARTINS, S. V. **Restauração florestal**. Viçosa, MG : Universidade Federal de Viçosa, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura Divisão de Extensão, 2020. 20 p. Disponível em: <http://www.larf.ufv.br/?informativos=lancamento-2020-e-book-restauracao-florestal>. Acesso em: 16 ago. 2021.

MEDEIROS, R.; COUTINHO, B.; MARTINEZ, M. I.; ALVARENGA JUNIOR, M.; YOUNG, C. E. F. Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil. In: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (org.). **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro, RJ: Conservação Internacional, 2018. p. 12-29. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, SP, v. 1, n. 1/2, 2001. Disponível em: <https://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>. Acesso em: 11 ago. 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais**. Brasília, DF: MMA, 2019. 84 p. Disponível em: https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Roteiro-para-criação_MMA.pdf. Acesso em: 05 ago. 2021.

MORAES, L. F. D.; ASSUMPÇÃO, J. M.; PEREIRA, T. S.; LUCHIARI, C. **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, JBRJ, 2013. 84 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197954/1/manual-tecnico-restauracao.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

OLIVEIRA, G. C.; FERNANDES FILHO, E. I.; FRANCELINO, M. R. Mapping of permanent preservation areas on hilltops: Technical issues. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 26, 2019. Disponível em <https://www.floram.org/article/doi/10.1590/2179-8087.026217>. Acesso em: 12 ago. 2021.

OLIVEIRA, T. G.; FRANCISCO, C. N.; BOHRER, C. B. A. Áreas de Preservação Permanente (APP) no topo de morros no estado do Rio de Janeiro: uma avaliação dos dispositivos legais em diferentes unidades geomorfológicas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 31, n. 1, p. 491-514, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/32492/pdf>. Acesso em: 27 jun. 2021.

PEREIRA, M. P. S.; FRANCELINO, M. R.; QUEIROZ, J. M. A Cobertura Florestal em Paisagens do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 24, 2017 Disponível em: <http://www.floram.org/article/doi/10.1590/2179-8087.134115>. Acesso em: 18 jul. 2020.

RODRIGUES, C. G. O.; FONTOURA, L. M.; ROSA, C. R.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Turismo e uso público. *In*: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (org.). **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro, RJ: Conservação Internacional, 2018. p. 78-101. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ROSA, M. R.; BRANCALION, P. H. S.; CROUZEILLES, R.; TAMBOSI, L. R.; PIFFER, P. R.; LENTI, F. E. B.; HIROTA, M.; SANTIAMI, E.; METZGER, J. P. Hidden destruction of older forests threatens Brazil's Atlantic Forest and challenges restoration programs. **Science Advances**, v. 7, n. 4, 2021. Disponível em: <https://advances.sciencemag.org/content/7/4/eabc4547>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SEIXAS, H.; VALENTE, F.; BOCHNER, J.; BIANQUINI, L. Restauração florestal e RPPNs: histórico, incentivos e estudos de caso. *In*: GUAGLIARDI, R. (org.). **Programa Estadual de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs: 10 anos de apoio à conservação da biodiversidade**. Rio de Janeiro, RJ: INEA, 2018. p. 73-103. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zwew/mtg5/~edisp/inea0189568.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

SOUZA, J. L.; VIEIRA, C. L.; SILVA, D. C. B. **Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural**. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2015. 86 p. Disponível em:

<https://www.terrabilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2sem2015/Dezembro/Dez.15.24.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STEIN, S. J. **Vassouras**: um município brasileiro do café, 1850 – 1900. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990. 361 p.

VASSOURAS. **Decreto nº 4.239, de 14 de junho de 2018**. Declara como Área de Preservação Permanente (APP) parcela da propriedade situada no Mirante RJ-121 e dá outras providências. Vassouras, RJ: Prefeitura Municipal, 2018. Disponível em: <http://www.diariomunicipal.com.br/aemerj/materia/220A15F8>. Acesso em: 27 mai. 2021.

VASSOURAS. **Decreto nº 4.744, de 29 de dezembro de 2020**. Reconhece como reserva particular do patrimônio natural municipal de uso sustentável, a RPNN Mauro Romano situada em Andrade Costa, Município de Vassouras - Rio de Janeiro. Vassouras, RJ: Prefeitura Municipal, 2020. Disponível em: <http://www.diariomunicipal.com.br/aemerj/materia/8F7B98AB/>. Acesso em: 28 mai. 2021.

VASSOURAS. **Decreto nº 4.793, de 23 de março de 2021**. Dispõe sobre reconhecer como reserva particular do patrimônio natural municipal de uso sustentável, a RPNN Moinho de Vento situada em Demétrio Ribeiro, Município de Vassouras - Rio de Janeiro e dá outras providências. Vassouras, RJ: Prefeitura Municipal, 2021. Disponível em: <http://www.diariomunicipal.com.br/aemerj/materia/809162DD/>. Acesso em: 28 mai. 2021.

YOUNG, C. E. F.; COUTINHO, B.; MEDEIROS, R. O desafio da valoração de bens e serviços associados às unidades de conservação e sua contribuição à economia nacional. *In*: YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (org.). **Quanto vale o verde**: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro, RJ: Conservação Internacional, 2018. p. 30-39. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.