



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

ANÁLISE TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE TERESÓPOLIS – RJ (2010 – 2019): Um estudo da influência das Unidades de conservação sobre o desmata- mento

Francisco Carlos Moreira Gomes
Universidade Federal de Juiz de Fora
francisco.gomes@ich.ufjf

Ricardo Tavares Zaidan
Universidade Federal de Juiz de Fora
ricardo.zaidan@ufjf.edu.br

Resumo

Desde um passado muito remoto, diversas sociedades propuseram a delimitação de áreas naturais protegidas, seja por critérios religiosos (bosques, matas e áreas sagradas) ou ainda locais de uso restrito (áreas de reserva de caça por exemplo). Contudo, atualmente em meio a crise ambiental essas áreas protegidas ganham um aspecto científico a fim de preservar a biodiversidade da fauna e flora, definidas por acordos/leis locais, regionais, nacionais e internacionais. No Brasil, essas áreas são camadas de Unidades de Conservação (UC) estabelecida pela Lei Federal 9985/00. Contudo, será que apenas a existência de marcos legais criando UC em um município basta para a ocorrer a redução da supressão da vegetação nativa, de modo geral, em seu território? Na busca por essa resposta, esse presente trabalho tem o objetivo de apresentar uma análise na evolução do uso e cobertura em Teresópolis ao longo de quase uma década, haja vista que o Município em questão, possui em seu território três grandes unidades de conservação, com gestões a nível do poder executivo de esfera Federal, Estadual e Municipal respectivamente: O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO); O Parque Estadual dos 3 picos (PETP); e o Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis (PNMMT).

Palavras-chave: de 3 a 5, separadas por vírgula.

1. Introdução

O ser humano é um animal como todos os outros, e desde que surgiu no continente Africano, tem uma ligação muito forte com a natureza. De maneira que com o desenvolvimento da sociedade e da própria ciência, essa ligação se transformou de diversas maneiras, estando submetida na forma como a natureza era vista e tratada pelos seres humanos (CONY; CIDADE, 2001).

Mas mesmo que as diferentes interpretações da natureza e da sua função para com a reprodução social do Homem tenham se transformado, transformações essas ligadas as várias formas de organização social e paradigmas científico, o habito das sociedades humanas criar espaços naturais, destinados a preservação, remete ao início da civilização.

Uma das principais formas, que as sociedades encontraram para lidar com o agravamento das questões ambientais, consistiu na delimitação de áreas naturais protegidas.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Essa prática tornou-se, de certa forma, comum ao longo do séc. XX, mas, na realidade, esse processo seria bem mais antigo e já teria assumido diferentes aspectos ao longo da história. Na Índia, 400 anos antes de Cristo, teríamos um forte fator religioso determinando “áreas sagradas” (florestas) com usos restritos. No Império Persa, na Ásia Menor, em 550 a.C., poderíamos notar o estabelecimento de áreas de reservas de caça [...]. (FERREIRA; DIAS; GHISONI, 2017, p. 833)

Tal pensamento leva a acreditar, que por mais que as questões ambientais estejam em voga atualmente, ao longo da história as sociedades – mesmo com menor avanço tecnológico – já era concebida a importância da harmonia dos seres humanos com o meio ambiente, a fim de garantir a sua própria existência.

Contudo, é na era contemporânea o momento em que o processo de degradação ambiental tomou maior volume e velocidade, ao ponto que já é evidenciado por diversos estudos que a humanidade desencadeou uma grave crise ambiental (GUERRA, 2009; LAYRARGUES; FERREIRA; COSTA, 2014).

À medida que os reflexos desta crise ambiental, vem tomando corpo na forma de eventos extremos cada vez mais intensos e recorrentes. Os quais tem maior capacidade de afetar os países em desenvolvimento e as populações de baixa renda, que possuem maior vulnerabilidade e menor capacidade de resiliência (UNISDR, 2015).

Em meio a essa problemática, surgem diversas linhas de pensamento a fim de propor soluções para tal conjuntura. As quais, de maneira geral podem ser divididas entre: as abordagens de cunho preservacionista e as propostas de linha conservacionista.

De forma geral, segundo a corrente preservacionista, os ambientes naturais deveriam ser preservados e utilizados apenas para estudos e recreação, satisfazendo assim as necessidades humanas de contato com o mundo natural, todavia, ninguém deveria residir nessas áreas, as quais não poderiam ser exploradas, permanecendo, portanto, intocadas (REDFORD & STEARMAN, 1993). Em contraposição, segundo a corrente conservacionista, existiria a possibilidade de conservação de ambientes naturais conciliada com o desenvolvimento econômico e permanência das comunidades locais em suas áreas originais. (FERREIRA; DIAS; GHISONI, 2017, p. 833)

Em síntese, é possível dizer que os preservacionistas tem uma posição de tentar promover um uso mais restrito das áreas naturais, impedindo qualquer uso que não esteja ligado a pesquisa e/ou educação ambiental. Por outro lado, os conservacionistas passam a admitir que dentro das áreas voltadas para a conservação ambiental, poderia ser explorada economicamente de maneira sustentável pelas comunidades locais, que de certa forma também poderiam se tornar agentes ativos no processo de conservação da área, uma vez que ali habitam e coexistem.

Mas o fato é que ainda não existe um consenso sobre a forma correta ou errada de criar e gerir as áreas naturais, a realidade é que ambas as formas de abordagem propõem medidas para garantir a sobrevivência dos seres humanos. Assim, na falta de um consenso sobre a forma ideal de atuar sobre a crise ambiental, é possível perceber que as duas linhas de abordagem contribuíram para a construção das políticas públicas com relação a questão ambiental, e o desenvolvimento dos marcos legais, que regem as ações do Estado brasileiro.

Um exemplo claro é a política relacionada ao Sistema de Unidades de Conservação (SNUC), estabelecida pela Lei Federal nº 9985/00 (BRASIL, 2000). No corpo desta normativa,



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

é possível observar claramente que as duas principais categorias usadas para classificar as Unidades de Conservação (UCs) refletem de maneira geral as singularidades destas duas visões, que passam a coexistir dentro do Estado brasileiro.

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

I - Unidades de Proteção Integral;

II - Unidades de Uso Sustentável.

§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. (BRASIL, 2000)

Porém, será que a existências de UCs no em um Município, representa uma redução no processo de perda de vegetação de um modo geral para toda a sua área? Neste sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma análise temporal da evolução do uso e cobertura do Município de Teresópolis. A afim de compreender como se deu o processo de perda de vegetação arbórea no Município, que conta com diversas unidades de conservação em seu território.

2. Área de estudo

O município de Teresópolis fica localizado na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. Com uma área de aproximadamente 773 km² e uma população na ordem de 163.746 habitantes, tem uma densidade demográfica da ordem de 212,49 hab/km²(IBGE, 2010).

A história do município remonta ainda o século XIX, com o povoado criado ao redor da igreja central, localizada no bairro da Várzea, atualmente denominada Igreja Matriz de Santa Tereza. A ocupação do núcleo urbano se deu inicialmente ao longo do Vale do Paquequer, no sentido longitudinal. Este vale possui uma característica de que ao longo da sua extensão horizontal fica mais alarga e outrora estreita-se, um padrão que também foi seguido pelo processo de urbanização da cidade ao acompanhar tais vales. Com o passar do tempo e a expansão de seu núcleo urbano cada vez maior, o crescimento urbano passou a subir também pelas encostas e vales dos pequenos afluentes do Rio Paquequer (TCU, 2016).

Contudo, no escopo da análise proposta, o Município foi selecionado por possuir um número considerável de UCs, que se dividem entre as de administração Federal, Estadual e Municipal. Se tratando apenas de parques (Figura 1), área do Município engloba o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), O Parque Estadual dos 3 picos (PETP) e desde 2009 passou a integrar também o Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis (PNMMT). Sendo esse último, a maior unidade de Conservação integral criada no Estado do Rio de Janeiro por um Município (FERREIRA; DIAS; GHISONI, 2017).

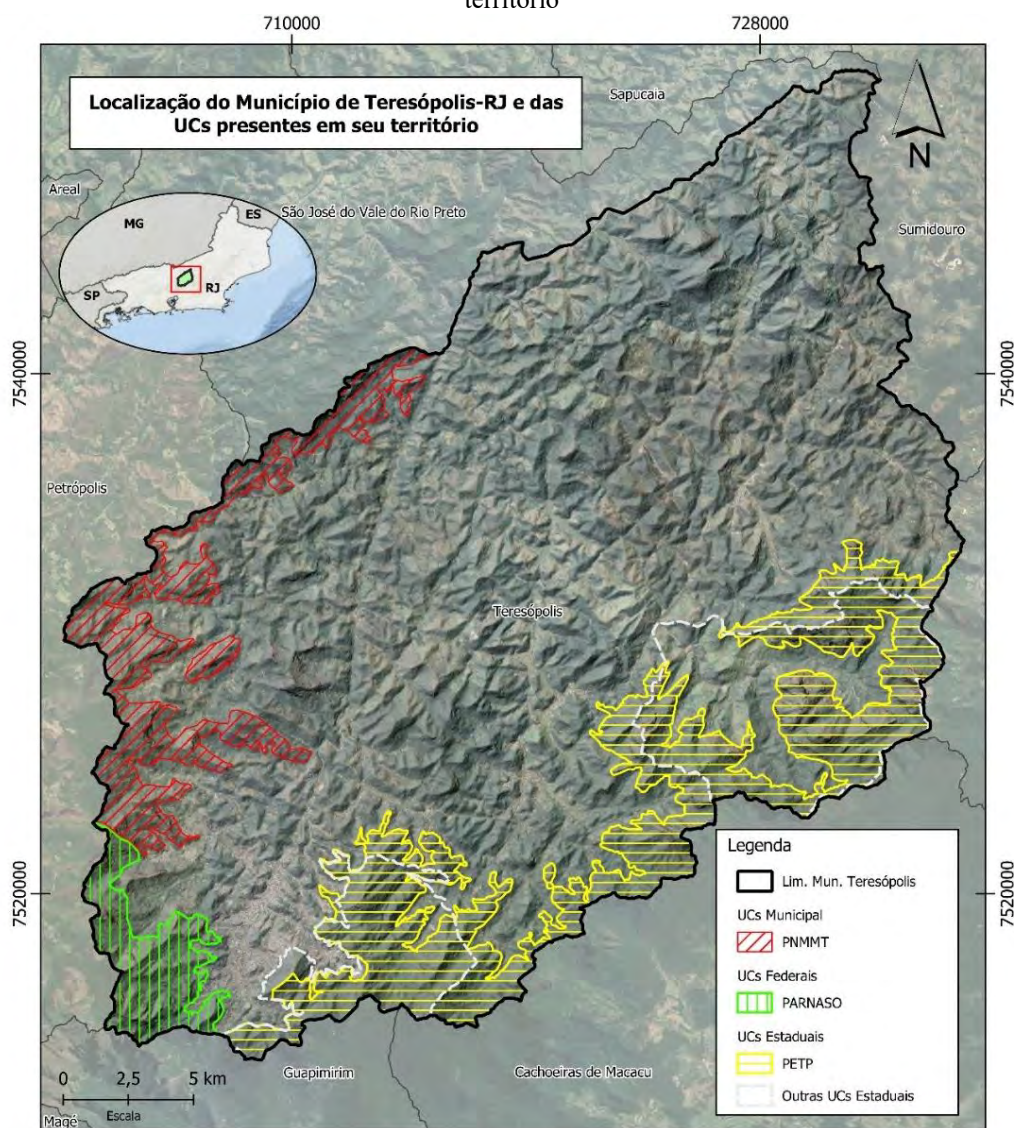
De maneira que essa composição de diversas UCs, com vários níveis de Gestão (Federal, Estadual e Municipal), criou um grande corredor ecológico que é uma ferramenta para a manutenção da diversidade local. Assim, o município em si, possibilita as condições materiais



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

necessárias, para promover uma investigação na influência de UCs no processo de perda de formações florestais.

Figura 1: Localização do Município de Teresópolis-RJ com a delimitação de todas as UCs presentes em seu território



Fonte: Elaborado pelo autor

3. Metodologia

O Geoprocessamento é um conjunto de técnicas e conhecimentos que buscam analisar, processar e integrar dados Georreferenciados a fim de Gerar informações geolocalizadas



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

(ZAIDAN, 2017). Sendo uma importante ferramenta para a análise espacial, em especial para os estudos relativos à questão ambiental (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Dentre os diversos materiais que podem ser gerados e usados na análise ambiental, por meio do geoprocessamento, os mapas de uso e cobertura são importantes subsídios para promover diversos estudos, e tem vasta aplicação na bibliografia (BENTEMULLER; GOMES, 2019; CONCEIÇÃO; COSTA; COSTA, 2010; LIMA, 2014; ZANATA et al., 2012). Esses produtos, se valendo de dados obtidos por meio de técnicas e equipamentos de sensoriamento remoto, são capazes de representar/modelar o processo de evolução e transformação do tipo de cobertura/uso de um determinado local, possibilitando análises complementares que versam sobre as ações de gestão, planejamento e/ou recuperação.

Tendo em vista a importância das informações e análises derivadas dos mapas de uso/cobertura, diversos projetos tem trabalhado na tentativa de disponibilizar de forma sistemática esses mapas, a fim de facilitar e otimizar o tempo e recursos na geração destes materiais. Uma destas iniciativas é o projeto Mapbiomas, que oferece mapas de uso e cobertura para todo o Brasil, entre 1985 e 2019

O Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas) é uma iniciativa de monitoramento aberto e colaborativo, criada em 2015, para preencher essa lacuna. É um projeto multi-institucional, envolvendo universidades, ONGs e empresas de tecnologia, que promove o mapeamento anual de cobertura e uso da terra do Brasil nas últimas três décadas. (ROSA; SHIMBO; AZEVEDO, 2019, p. 95)

Assim, pelo potencial da plataforma MapBiomas em entregar mapas de uso/cobertura de fácil acesso e metodologicamente padronizados, atendendo o escopo da problemática e promessa de pesquisa presente neste trabalho, foram selecionados no repositório do MapBiomas os dados de uso/cobertura, referentes ao período de 2010 até 2019 do município de Teresópolis-RJ, a fim de embasar essa proposta de pesquisa.

Os dados em formato *raster* foram baixados no repositório oficial do projeto MapBiomas (<https://mapbiomas.org>), em conjunto com a documentação referente a chave de classificação dos tipos de uso e cobertura. Posteriormente os dados em formato raster dos anos a serem analisados, foram levados para o ambiente GIS do *software* Qgis3.20. Esses dados passaram por um processo de recorte, usando o limite do município de Teresópolis - RJ (área foco o estudo), a fim de reduzir o custo computacional das etapas subsequentes da análise. Tal procedimento foi executado pela rotina *Raster → Extrair → Recortar raster pela extensão*.

Com as imagens recortadas, passaram por um processo de poligonização, para converter os arquivos matriciais do uso/cobertura, para arquivos vetoriais (formato .shp) pela rotina *Raster → Converter → Raster para vetor*. Assim, a partir destes arquivos vetoriais criados, foi necessário a junção das classes do mesmo tipo de uso/cobertura, usando a função *dissolver*, com o comando dado pela rotina *Vetor → Geoprocessamento → Dissolver*.

Posteriormente as informações referentes aos tipos de uso/cobertura e suas respectivas áreas em hectares, de cada ano analisado, foram exportadas em um arquivo de planilha (formato .xls). Essas planilhas foram analisadas e manipuladas no *software* Office Excel 2019, onde foram calculados os índices de variação das áreas de cada uma das classes de uso/cobertura e o cálculo de linhas de tendência.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

4. Resultados

Ao promover a comparação entre as diversas classes de uso/cobertura, para o município de Teresópolis entre os anos de 2010 e 2019, foi possível observar a existência de uma considerável perda de formação florestal em todo o seu território. Chama a atenção também, as transformações de áreas que antes eram exclusivas de pastagem as quais foram convertidas para composições mistas de agricultura e pastagem (quadro 1).

Quadro 1: Variação da evolução das áreas de cada tipo de uso/cobertura ao longo dos anos de 2010 e 2019, com destaque para os ganhos e perdas

ANO	Floresta Plantada	Outras áreas não Vegetadas	Formação Florestal	Infraestrutura Urbana	Mosaico de Agric. e Pastagem	Rios e/ou Lagos	Pastagem
2010	152,4	250,0	48090,4	1591,5	9909,1	15,0	17352,6
Altreção de 2010 para 2011	23,6	-123,2	-28,8	29,0	410,4	0,0	-311,1
2011	176,0	126,8	48061,6	1620,5	10319,5	15,0	17041,5
Altreção de 2011 para 2012	30,5	-25,3	-338,1	30,2	875,5	1,0	-573,7
2012	206,5	101,5	47723,5	1650,7	11195,0	16,0	16467,8
Altreção de 2012 para 2013	5,1	21,0	172,7	15,5	498,1	0,3	-712,8
2013	211,6	122,5	47896,2	1666,2	11693,1	16,3	15755,0
Altreção de 2013 para 2014	8,0	9,1	230,0	63,2	106,2	0,4	-416,9
2014	219,6	131,6	48126,2	1729,4	11799,3	16,7	15338,1
Altreção de 2014 para 2015	27,7	-30,2	126,4	39,8	909,5	-0,6	-1072,5
2015	247,3	101,4	48252,6	1769,2	12708,8	16,1	14265,6
Altreção de 2015 para 2016	20,5	36,2	-252,5	21,8	903,1	-0,5	-728,7
2016	267,8	137,6	48000,1	1791	13611,9	15,6	13536,9
Altreção de 2016 para 2017	33,5	37	-429,8	0,5	396,2	2,4	-39,7
2017	301,3	174,6	47570,3	1791,5	14008,1	18	13497,2
Altreção de 2017 para 2018	-0,2	37,8	434,1	-0,8	-366,6	0,1	-104,5
2018	301,1	212,4	48004,4	1790,7	13641,5	18,1	13392,7
Altreção de 2018 para 2019	42,5	-26,2	-460,8	50	518,4	0,7	-124,6
2019	343,6	186,2	47543,6	1840,7	14159,9	18,8	13268,1
Saldo total	191,2	-63,8	-546,8	249,2	4250,8	3,8	-4084,5

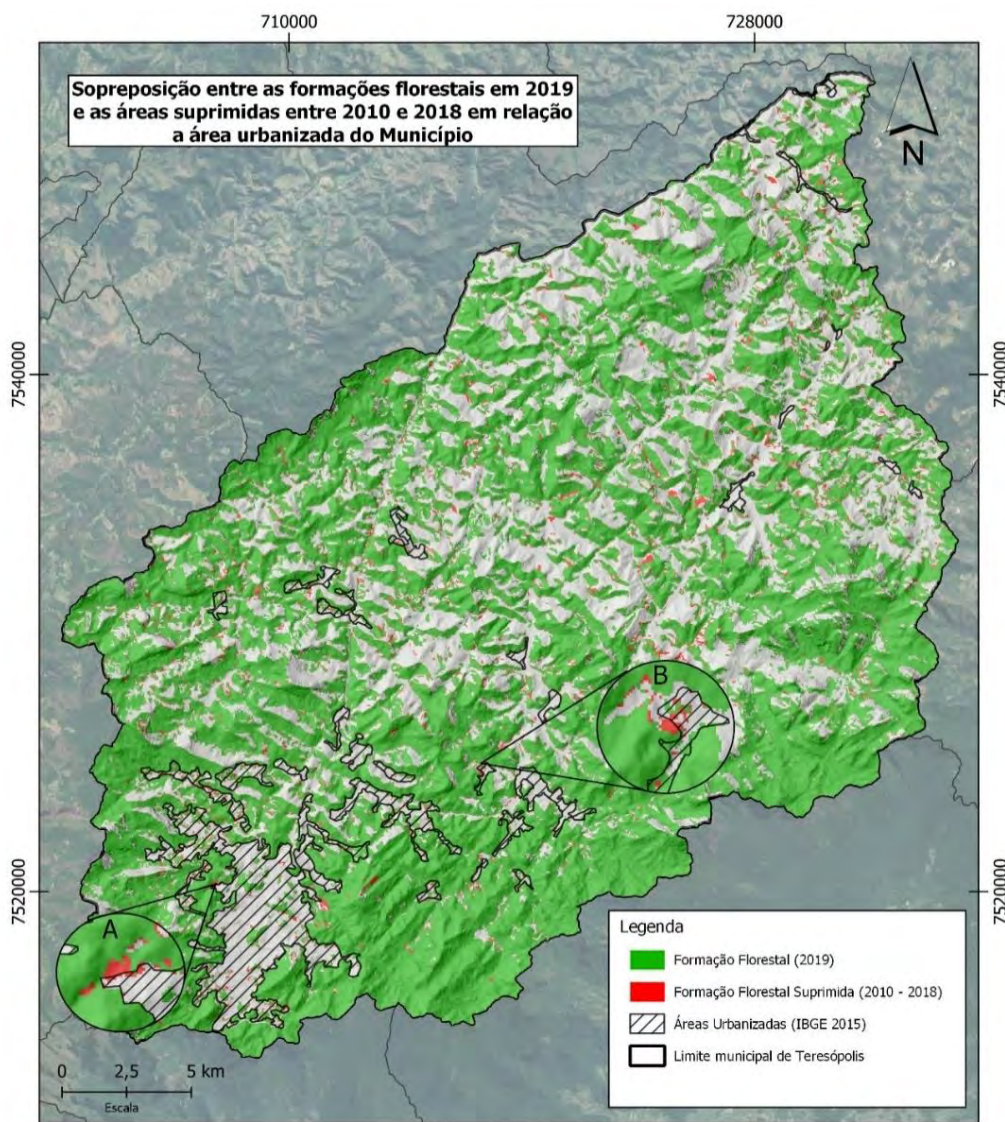
Fonte: Elaborado pelo autor

De maneira que no período analisado foi perdido 4.084 ha de áreas de pastagens, enquanto as áreas com mosaicos entre agricultura e pastagem ganharam 4.250 ha. Valores gerais bem próximos entre ambas as classes, o que faz acreditar na ocorrência de um intercâmbio entre esses tipos de usos/cobertura.

Porém, são as áreas de formação florestal mesmo não sendo as mais modificadas, que apresentam um maior risco a perda de diversidade. Com uma redução de 546 ha, é possível observar que uma parcela deste montante está relacionada com a substituição da vegetação nativa por florestas plantadas (pinus ou eucalipto normalmente) e pelo próprio avanço das infraestruturas urbanas no município.

Esse processo de supressão das formações florestais no meio urbano, não é dado pelo desbaste de grandes áreas. Na realidade tal movimento de supressão da vegetação ocorre a partir de “pequenas” bordas nas áreas remanescentes de formação florestal, que se encontram nos limites da área urbana, que posteriormente são consolidadas na forma de condôminos, residenciais e loteamentos (Figura 2).

Figura 2: Perdas das áreas de formação florestal entre os anos de 2010 e 2019, com o enfoque para os avanços do desmatamento nas bordas das áreas urbanizadas.



Fonte: Elaborado pelo autor

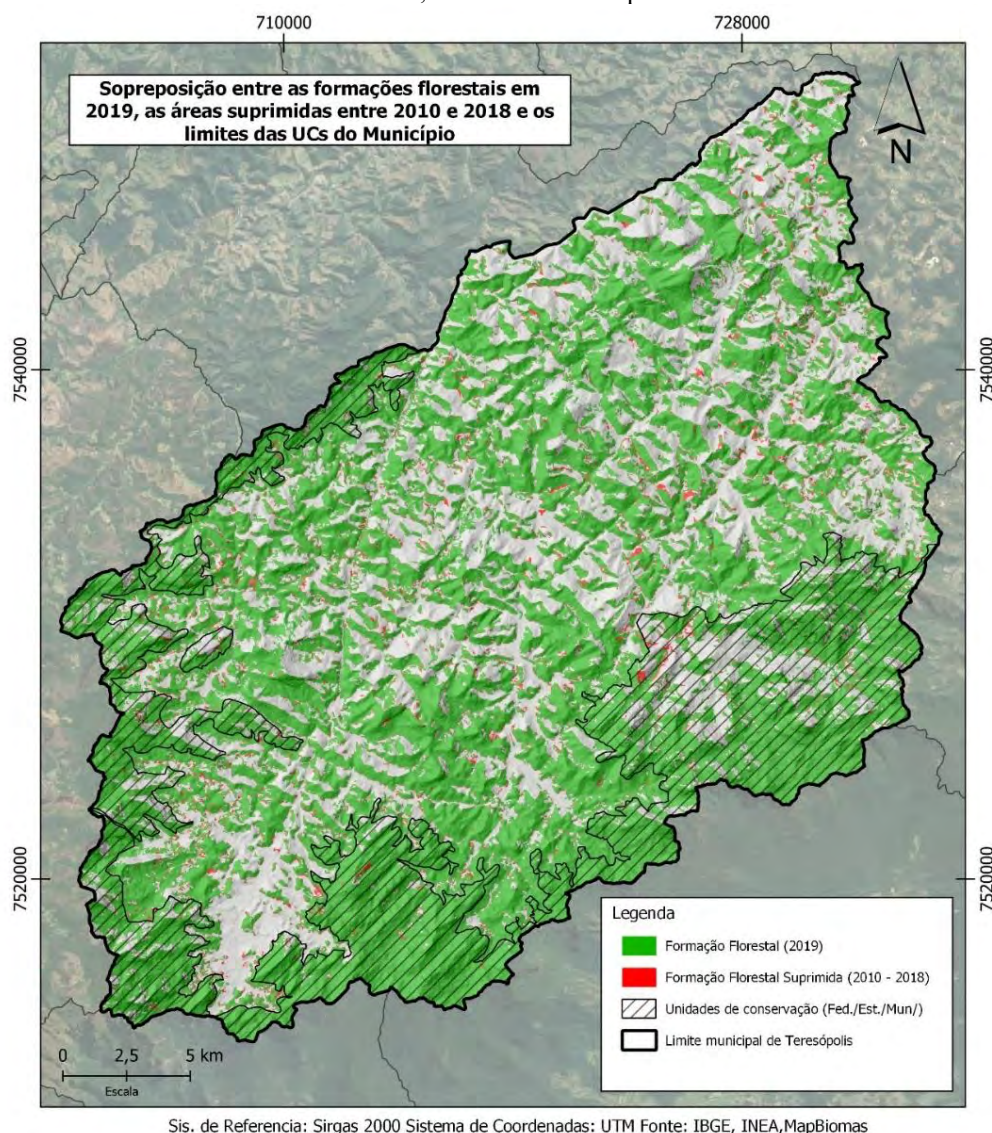
A própria Figura 2 exemplifica bem o processo de supressão da formação florestal nas bordas das áreas urbanizadas, em prol da construção de empreendimentos imobiliários. Na ampliação “A” da Figura 2, a área de formação florestal que foi desmatada deu lugar ao atual “Condomínio Recanto das Pimenteiras II”, enquanto que na ampliação “B” antes vegetação nativa agora é o “Condomínio Recreio da Serrinha”.

Contudo, o processo de supressão das formações florestais do município não se deu apenas ao redor das estruturas urbanas. As intervenções na área rural e dentro das próprias UCs, também contribuíram nos índices de desmatamento encontrados na análise (Figura 3).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura 3: Áreas de formação florestal entre os anos de 2010 e 2019, sobrepostas ao limite das UCs a nível Federal, Estadual e Municipal.



Fonte: Elaborado pelo autor

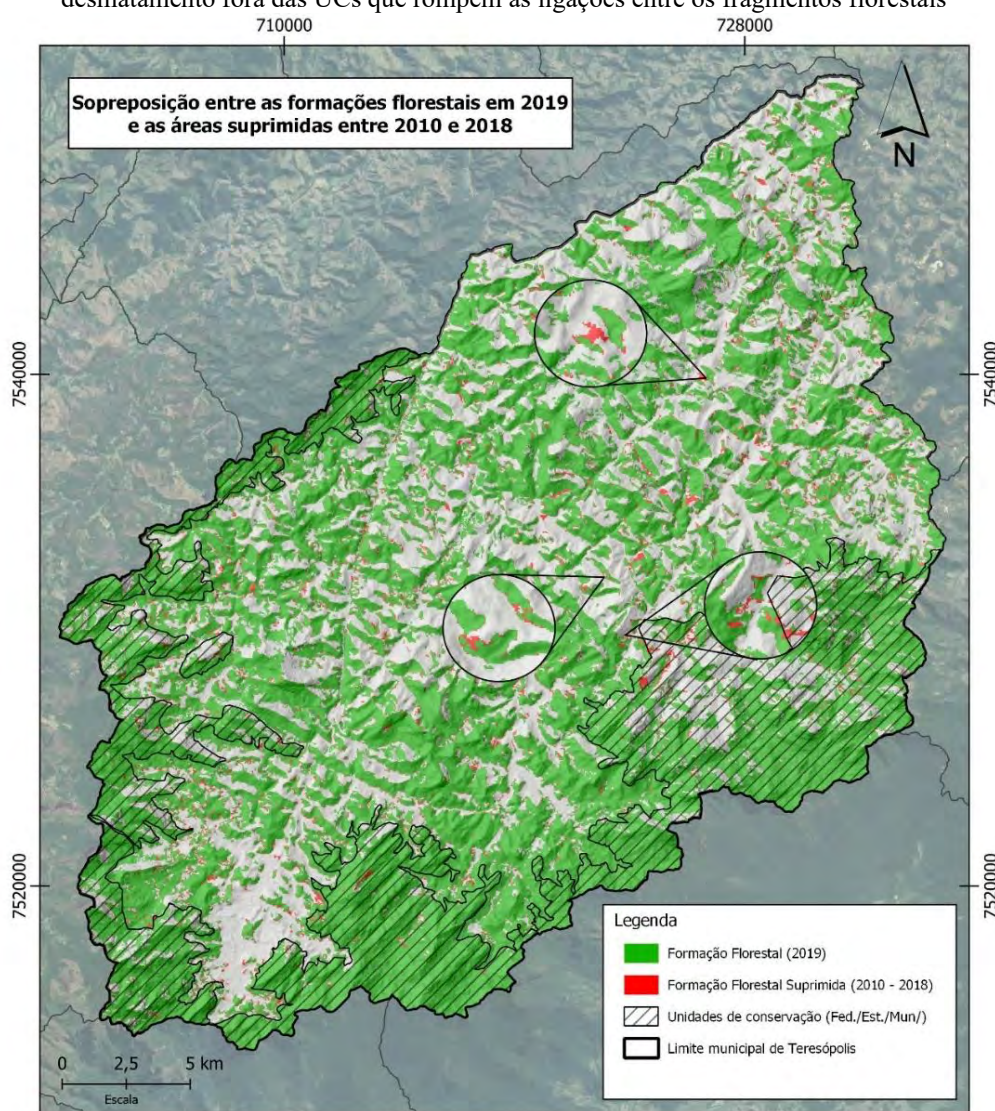
O movimento de avanço sobre as formações florestais, tem o mesmo comportamento da área urbana. Marcado pelo desbaste de pequenas áreas nas bordas dos grandes fragmentos florestais. Porém, curiosamente alguns dos maiores polígonos de supressão da vegetação que não obedecem a essa lógica, estão “salpicados” dentro das próprias UCs, demandando uma maior atenção do poder público, da sociedade civil, e principalmente, das comunidades ao entorno destas áreas sobre as ações criminosas de desmatamento.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

E por mais que o processo de desmatamento dentro de UCs seja um fator de extrema importância, tanto em aspectos ambientais como legais, é a mancha da modificação da geometria dos fragmentos florestais, fora das UCs, que mais apresenta riscos ambientais. Isso porque ao analisar a evolução do desmatamento, constatou-se a existência da eliminação das ligações entre os fragmentos florestais menores (Figura 4).

Figura 4: Perda das áreas de formação florestal entre os anos de 2010 e 2019, com o enfoque para os avanços do desmatamento fora das UCs que rompem as ligações entre os fragmentos florestais



Fonte: Elaborado pelo autor

A “quebra” destas pontes entre os fragmentos florestais, como demonstrado na Figura 4, resulta na interrupção do fluxo e da troca por meio dos corredores ecológicos da flora e da fauna

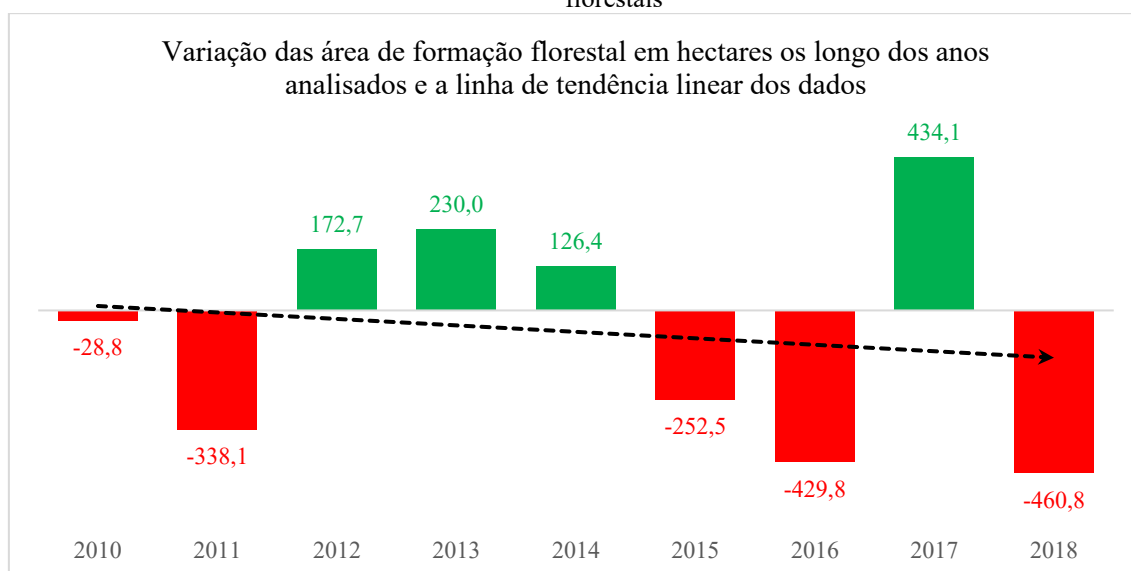


III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

local. Assim, a importância da manutenção destas ligações para a preservação da fauna e flora dos fragmentos florestais tem sido colocada em xeque (Figura 4), o que pode prejudicar a própria manutenção dos fragmentos.

De maneira geral, é possível argumentar que entre 2010 e 2019 ocorreu uma perda de 546 ha de formação florestal, que seria aproximadamente 60,6ha/ano. Tais números, inicialmente, poderiam ser usados em prol de uma narrativa sustentando que é um valor relativamente baixo, em um município que possui mais de 47mil ha de formação florestal. Contudo, os cálculos de tendência linear sobre a perda de formação florestal, revelam um incremento na perda de áreas de vegetação nativa ao longo dos anos.

Figura 5: Gráfico demonstrando os quantitativos discretos de perda de formação florestal em hectares ao longo do período analisado, demonstrando uma linha de tendência que aponta para o aumento da perda de formações florestais



Fonte: Elaborado pelo autor.

Porém, como a mata atlântica é o bioma brasileiro que mais sofreu com a devastação ambiental, restando apenas 7% de seu tamanho original (PEREIRA, 2009), qualquer perda de área por menor que pareça, ainda é um dano imenso a biodiversidade do país.

Desta forma, foi possível observar que o município de Teresópolis, mesmo cercado por UCs de administração Federal, Estadual e Municipal vem sofrendo com o processo de desmatamento, tanto no interior das UCs como em seu entorno. Nas regiões mais próximas as estruturas urbanas, esse processo está ligado a construção de empreendimentos imobiliários, enquanto que no interior do município tal processo vem causando o isolamento de fragmentos florestais, pela interrupção de corredores ecológicos, colocando em risco os fluxos de trocas da fauna e flora locais



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

5. Conclusões

É inegável que as UCs são importantes para a conservação/preservação ambiental no Brasil. De maneira que a sua regulamentação na forma da lei é um importante marco, à medida que permite meios de criação e gestão destas áreas, ao mesmo tempo que estabelece as punições e medidas de reparação para as pessoas físicas e jurídicas que de alguma forma degradarem tais áreas.

Todavia, é preciso que aos gestores públicos e servidores de carreira o pleno entendimento que a simples criação de uma UC automaticamente não faz com que a área seja de fato uma UC. Pois é preciso que junto com a criação venham um conjunto de práticas e ações, que sejam capazes de fundamentar a sua própria existência.

Tais ações passam pela criação de programas de educação ambiental para a conscientização da importância da área, ainda possibilitando que essas comunidades sejam capazes de usufruir dos benefícios de uma UC, e assim, se tornem também agentes ambientais locais. Cabe ainda ao poder público, promover a fiscalização destas UCs, em prol de aplicar as medidas legais necessárias para as pessoas que de alguma maneira atentem contra a manutenção da área e da biodiversidade local.

Porém, essas medidas de conscientização e de atuação na fiscalização ambiental não devem se limitar apenas as UCs. Uma vez que por mais que as UCs tenham uma legislação própria, existe um código florestal que abarca todo o território nacional. Pois as UCs não são desconectadas de suas áreas ao entorno, sendo que o rompimento das ligações das UCs com os fragmentos ao entorno, são tão prejudiciais a biodiversidade quanto o desmatamento dentro das próprias UCs.

Neste sentido, o município de Teresópolis é um ótimo exemplo desta realidade, onde por um lado é cercado de UCs das mais diferentes autarquias e tipos, mas que ainda sofre com um processo de supressão da formação florestal com em média 60 ha/ano. Valor relativamente pequeno, possivelmente graças as unidades de conservação, porém ainda preocupante. Já que existem focos de “salpicamento” ao redor do município como um todo, inclusive dentro das UCs, e principalmente no seu entorno que desarticulam as ligações entre os diversos fragmentos florestais do município.

De maneira que é necessário ao poder público local se atentar para esse cenário que está se apresentando, baseado em políticas e educação ambiental e fiscalização, onde a criação de secretarias e setores com servidores capacitados para trabalhar com geoprocessamento, podem auxiliar em todo esse processo, promovendo uma gestão e monitoramento contínuo do município, a um custo relativamente baixo, como o executado por esse trabalho, que se valeu de fontes de dados e programas de acesso e licença livre.

6. Agradecimentos

A todos os integrantes e idealizadores do projeto MapBiomass, que vem demonstrando com exemplos a qualidade da capacidade de pesquisa e inovação dos brasileiros. A Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio neste projeto e pelo compromisso com a sociedade brasileira em promover, difundir e gerar conhecimento público e de qualidade. E a todos os apoiadores do projeto Qgis, que financiam e constroem essa ferramenta, em prol da popularização e democratização do Geoprocessamento.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

7. Referências bibliográficas

- BENTEMULLER, L. A. de A.; GOMES, A. C. A. A importância do geoprocessamento para análise do uso e ocupação da área de proteção ambiental (apa) de sabiaguaba em fortaleza-ce. **Revista CC&T/UECE do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará**, [s. l.], v. 1, n. 3, p. 150–167, 2019. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/CCiT/article/view/2018>>
- BRASIL. Lei Federal nº 9985/00. . 2000.
- CONCEIÇÃO, R. S. Da; COSTA, N. M. C. Da; COSTA, V. C. Da. A importância da evolução do uso do solo como geoindicador para o planejamento do Ecoturismo em Unidades de Conservação: aplicação no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 408–427, 2010.
- CONY, L.; CIDADE, F. Visões de mundo, visões da natureza e a formação de paradigmas geográficos. **Terra Livre**, [s. l.], v. 2, n. 17, p. 99–118, 2001.
- FERREIRA, T.; DIAS, P.; GHISONI, H. Turismo e Relação Sociedade – Natureza : Trilhas Sensoriais no Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis , Teresópolis (RJ) – Brasil. In: IX INTERNATIONAL TOURISM CONGRESS 2017, Penich (Portugal). **Anais...** Penich (Portugal): IX International Tourism Congress, 2017.
- GUERRA, S. A crise ambiental na sociedade de risco. **Lex Humana**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 177–215, 2009.
- IBGE. **IBGE Cidades**. 2010.
- LAYRARGUES, P. P.; FERREIRA, G.; COSTA, D. A. AS MACROTENDÊNCIAS POLÍTICO-PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA. **Ambiente & sociedade**, [s. l.], v. 1, n. 17, p. 23–40, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/abstract/?lang=pt>>
- LIMA, D. B. De. ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DA MERUOCA – CEARÁ. **GeoIECE**, [s. l.], p. 317–318, 2014.
- PEREIRA, A. B. MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM GEOGRÁFICA. **Nucleus**, [s. l.], v. 6, n. 1, 2009. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4033686>>
- ROSA, M.; SHIMBO, J. Z.; AZEVEDO, T. MapBiomias - Mapeando as transformações do território brasileiro nas últimas três décadas. In: (E. E. Teixeira, K. M. S. das Neves, Eds.) VII SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA 2019, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botanica - São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Barbosa-4/publication/338513848_GOVERNO_DO_ESTADO_DE_SAO_PAULO_SECRETARIA_DE_INFRAESTRUTURA_E_MEIO_AMBIENTE_Restauracao_Ecologica_Desafio_do_processo_frente_a_crise_ambiental_Coord_enacao_geral_Luiz_Mauro_Barbosa/l>
- TCU, T. de C. do E. do R. de J. **Estudo Socioeconômicos dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Estado do Rio de Janeiro, 2016. v. 148 Disponível em: <[https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/57823041/Estudo Socioeconômico 2016 - Teresópolis](https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/57823041/Estudo+Socioeconomico+2016+-+Teresopolis)>
- UNISDR, T. U. N. O. for D. R. R. **The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015**. Louvain: The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015. Disponível em: <<https://reliefweb.int/report/world/human-cost-weather-related-disasters-1995-2015>>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. 1. ed. Rio de Janeiro: S.n, 2001.
- ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento Conceitos E Definições. **Revista de Geografia - PPGeo - UFJF**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 7, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/18073>>. Acesso em: 7 abr. 2020.
- ZANATA, J. M.; PIROLI, E. L.; CRISTINA, C.; DELATORRE, M.; GIMENES, G. R. Análise do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente da microbacia ribeirão bonito, apoiada em técnicas de geoprocessamento. **Revista Geonorte**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 1262–1272, 2012.