



ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE URBANAS NO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES – SP: UMA ANÁLISE DA DINÂMICA DO USO DO SOLO

Felipe Keiji Feital Harano ¹
Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin ²

RESUMO

O desenvolvimento urbano e a conseqüente urbanização vêm causando conflitos no ambiente. Um dos instrumentos legais para o controle e proteção dos cursos d'água localizados na área urbana são as Áreas de Preservação Permanente (APP). No entanto, estas áreas vêm sofrendo forte influência e alterações de uso do solo e cobertura vegetal, que podem acarretar danos aos recursos hídricos, por meio dessa temática o presente artigo tem como objetivo estudar a alteração do uso e ocupação do solo presente nas áreas de preservação permanentes urbanas do município de Mogi das Cruzes e a dinâmica de alteração ocorrida entre os anos de 1985 e 2019. Para o desenvolvimento do estudo, foram utilizadas imagens aéreas de uso e ocupação do solo recortadas para as faixas de área de preservação permanente hídrica para a comparação das variações ocorridas e a quantificação das alterações, estas transições foram classificadas em manutenção, desmatamento e restauração. Como resultado o estudo apresentou que 19,23% da área urbana é composta por Áreas de Preservação Permanente, estando 679,39 hectares degradados em 2019, além de concluir que no município houve a maior manutenção das formações naturais, e ao comparar a restauração com o desmatamento, houve o predomínio do desmatamento.

Palavras-chave: Áreas de Preservação Permanente Urbanas, Desmatamento, Restauração, Dinâmica do uso do solo.

ABSTRACT

The urban development and consequent urbanization have been causing conflicts with the environment. One of the legal instruments for the control and protection of water courses located in urban areas are the Permanent Preservation Areas (APP). However, these areas have been suffering strong influence and changes in land use and vegetation cover, which can cause damage to water resources. Through this theme, this article aims to study the change in land use and occupation present in the urban area of the city of Mogi das Cruzes and the dynamics of change that occurred between 1985 and 2019. using aerial images of land use and occupation of the years mentioned and cropped for the permanent water preservation area strips to compare the variations that occurred and

¹ Mestrando do Curso de Geografia da Univesidade Estadual Paulista - UNESP, felipe.harano@unesp.br;

² Professora do Curso de Geografia da Unesp/Ourinhos - UNESP, edineia.galvanin@unesp.br



quantify the changes, these transitions were classified into maintenance, deforestation and restoration. As a result, the study showed that 19.23% of the urban area is made up of Permanent Preservation Areas, with 679.39 hectares degraded in 2019, in addition to concluding that the municipality had the greatest maintenance of natural formations, and when buying the restoration with deforestation, there was a predominance of deforestation.

Keywords: Urban Permanent Preservation Areas, Deforestation, Restoration, Land use dynamics

INTRODUÇÃO

A falta de planejamento urbano, pode propiciar o surgimento de problemas que afetam a harmonia das relações entre o meio ambiente e o meio antrópico, que ignoram e suprimem as áreas verdes, inclusive as faixas protegidas pela legislação, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) (LUCON et al., 2011).

Segundo a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, as Áreas de Preservação Permanente (APPs)

“são áreas protegidas que estão cobertas ou não por vegetação, que possuem 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” (REPÚBLICA, 2012)

Alguns dos benefícios que essas áreas trazem, são: o aumento da retenção do escoamento superficial reduzindo as enchentes, melhoria na qualidade do solo, aumento do fluxo gênico de fauna e flora, controle da poluição do ar e acústica, melhoria estética, efeitos sobre a saúde física e mental da população, utilização das áreas para lazer e recreação, conservação dos recursos naturais, dentre muitos outros benefícios (SILVA FILHO; BORTOLETO, 2005).

Porém, mesmo com os ganhos ambientais e a necessidade de manter essas áreas vegetadas em seu estado natural, é notável a dificuldade da aplicação na prática da legislação para as APPs urbanas, que em muitos casos encontram-se degradadas e ocupadas com a infraestrutura urbana e ocupações nas margens dos rios, que nem sempre são planejadas, e por muitas vezes ocorrem de forma irregular e sem planejamento, resultando em casos que degradam o meio ambiente e transformam os cursos d'água em esgotos *in natura* com o lançamento e disposição de resíduos líquidos e sólidos (CORAZZA; KALIL; BOROWSKI, 2008; GAVIOLI; HOSSOMI, 2020).



O estudo realizado por Gaviolli e Hossomi (2020) mostraram que uma pequena parte das faixas de APPs no município de Jundiaí - SP encontravam-se antropizadas em quanto os estudos realizados por Mello et al. (2014) identificaram que em Sorocaba – SP apenas 45% das APPs possuem cobertura vegetal. Ademais, em outros estados, os estudos apontam que grande parte das áreas de preservação permanente também estão impactadas e degradadas (LUCON et al., 2011; SILVA; GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2017).

Segundo Francisco e Sartorello (2018), o município de Mogi das Cruzes vêm sofrendo uma contínua degradação, devido, principalmente, à sua proximidade e a constante expansão da Grande São Paulo. Por meio dessa temática o presente artigo tem como objetivo estudar a alteração do uso e ocupação do solo presente nas áreas de preservação permanentes urbanas do município de Mogi das Cruzes e a dinâmica de alteração ocorrida entre os anos de 1985 e 2019.

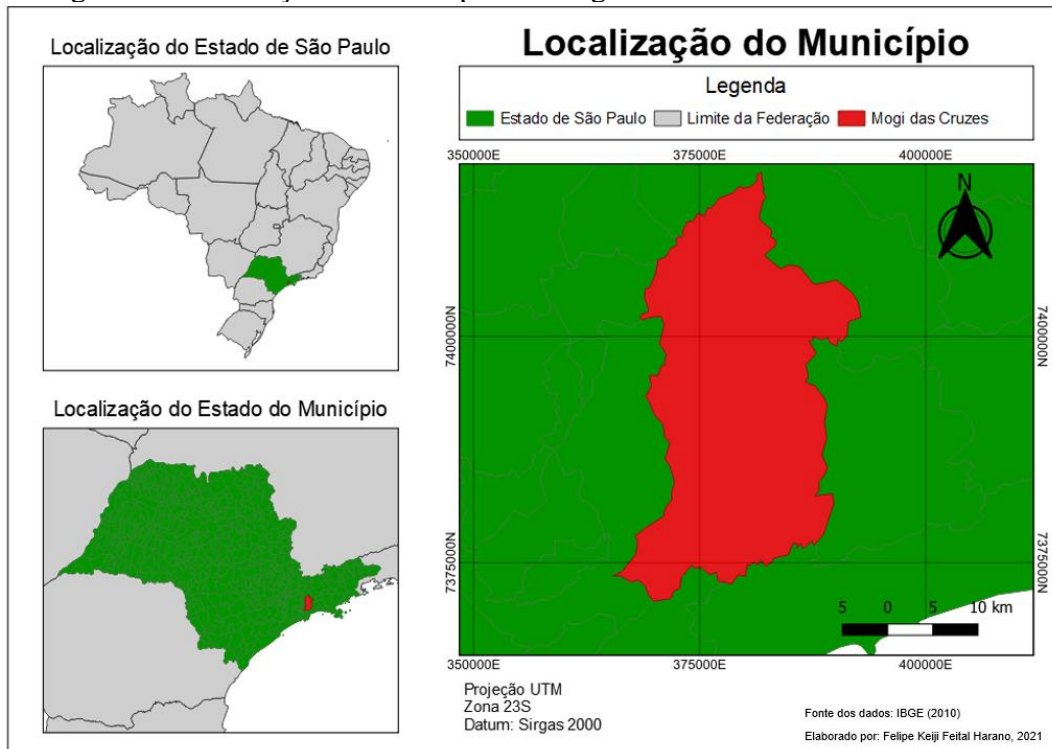
METODOLOGIA

O estudo foi realizado na área urbana do município de Mogi das Cruzes (Figura 1), o qual encontra-se localizado na Região Metropolitana de São Paulo, e faz parte da Bacia Hidrográfica do Alto do Tietê. O município possui área total de 712,541 km², sendo 293,45 km² (41,18%) de área urbana conforme a Lei Complementar Municipal 150/2019 a qual institui o plano diretor do município (Figura 2).

A cidade possui uma população estimada de 450.785 habitantes conforme o último censo realizado pelo IBGE no ano de 2020, cerca de 93% da população reside na zona urbana do município. Mogi das Cruzes é composta por aproximadamente 429,3 km² (60,30%) de áreas ambientalmente protegidas, dentre elas, as principais são a Área de Proteção Ambiental da Serra do Itapeti, a Área de Proteção Ambiental da Várzea do Rio Tietê, a Área de Proteção e Recuperação aos Mananciais e o Parque Estadual da Serra do Mar (Figura 3).

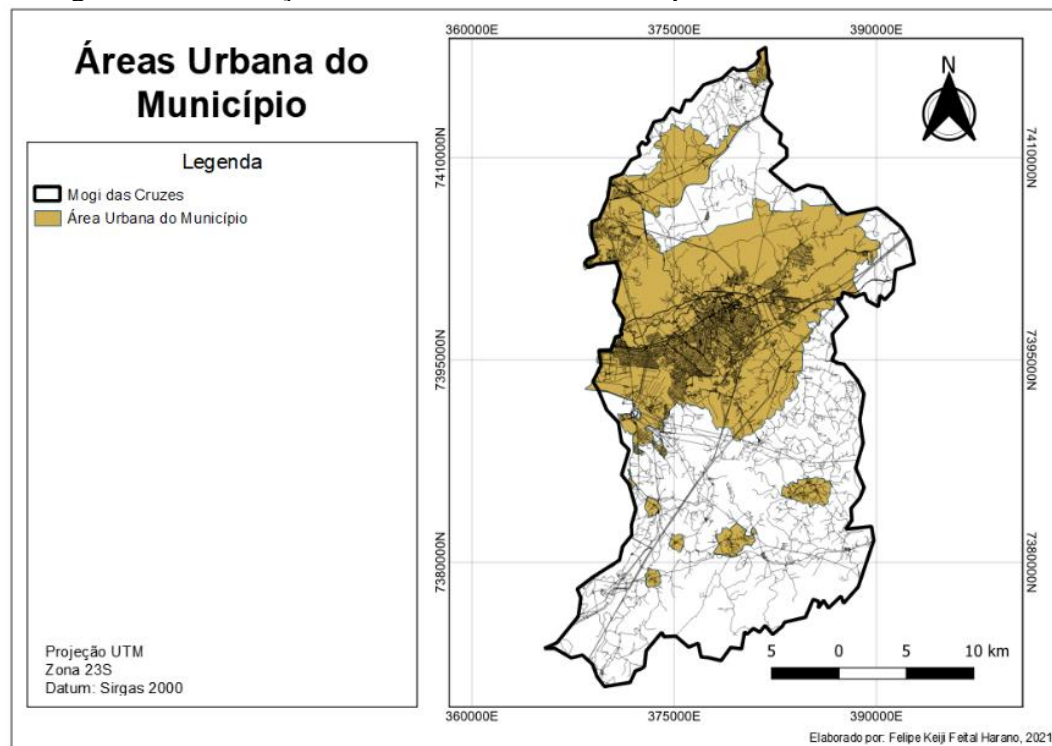


Figura 1. Localização do município de Mogi das Cruzes.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

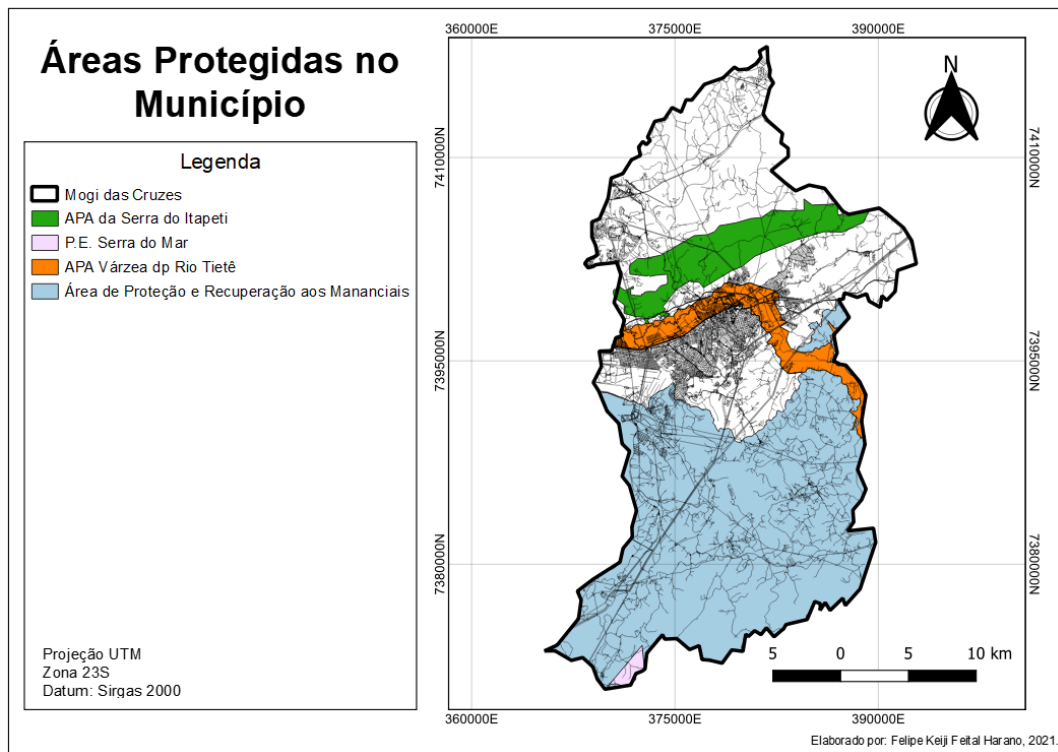
Figura 2. Delimitação da Área Urbana do município.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.



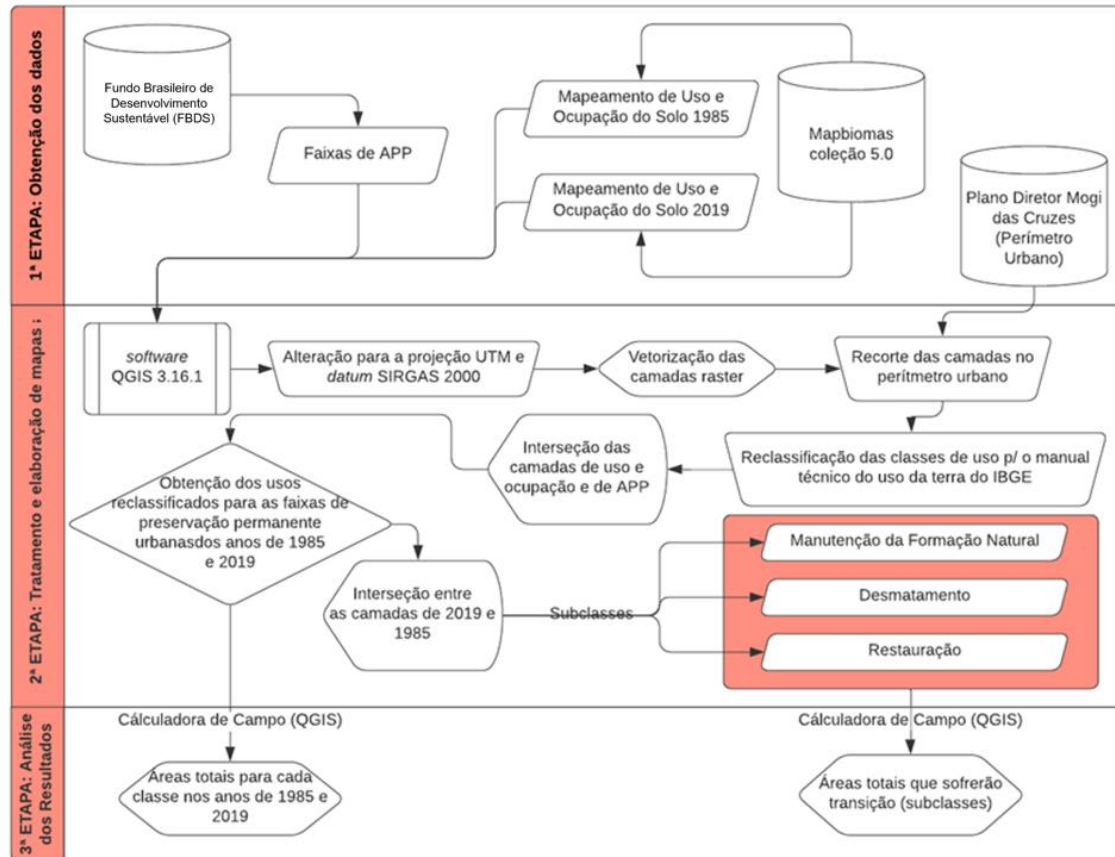
Figura 3. Áreas protegidas que incidem no município. Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

A metodologia foi subdividida em três etapas, sendo elas: obtenção dos dados de satélite por meio de camadas vetoriais e raster de fontes secundárias, tratamento e elaboração dos mapas e a análise dos resultados (Figura 3).

Figura 3. Fluxograma do processo metodológico.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Primeiramente, foram obtidos os dados históricos dos anos de 1985 e 2019 de Uso e Ocupação do Solo do bioma Mata Atlântica, acessado por meio da base de dados da Coleção 5.0 do Mapbiomas, publicada em agosto de 2020, cobrindo os dados do período estudado. Após a obtenção dos mapas de uso e ocupação do solo de 1985 e 2019, foi acessado a base de dados da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), na qual foram obtidas as camadas shapes das Áreas de Preservação Permanente do município de Mogi das Cruzes.

O tratamento dos dados fora realizado por meio do software QGIS 3.16.1. Inicialmente, os arquivos obtidos foram convertidos para a projeção UTM, datum SIRGAS 2000 Zona 23S. Após a conversão, foi realizado o corte das camadas vetoriais e *raster*, de APP e Uso e Ocupação do Solo, para as áreas urbanas do município obtida a partir do Plano Diretor do Município de Mogi das Cruzes, anexo da Lei Complementar 150/2019.



Para a melhor análise dos dados, foi necessário realizar a conversão dos arquivos em formato *rasters* de uso e ocupação para camada vetorial, além da reclassificação das classes apresentadas pelo MapBiomias para as classes apresentadas pelo manual técnico do uso da terra do IBGE (Tabela 1).

Tabela 1. Reclassificação das Classes do Mapbiomas.

Classe utilizada no estudo	Classe MapBiomias (nº do ID no código de legendas)
Áreas de Vegetação Natural (VN)	(3) Formação Florestal, (9) Floresta Plantada, (29) Afloramento Rochoso
Áreas Antrópicas Agrícolas (AA)	(15) Pastagem, (20) Agricultura, (21) Agricultura e Pastagem, (39) Lavoura, (41) Lavoura Temporária
Água (A)	(33) Rios e Lagos
Áreas Antrópicas Não Agrícolas (AN)	(24) Infraestrutura Urbana, (25) Outras Áreas Não Vegetadas, (30) Mineração

Foi realizada a interseção das camadas vetoriais das faixas de APP urbanas e de Uso e Ocupação do solo obtidas anteriormente, sendo possível extrair os usos, reclassificados, referente aos anos de 1985 e 2019 para as faixas de preservação permanente contidas na área urbana do município.

Utilizou-se a calculadora de campo no *software* QGIS, obtendo as respectivas áreas para cada classe no tempo, que foram transportadas para programa *Excel* para análise dos dados.

Por fim, por meio das camadas de uso e ocupação delimitadas nas faixas de área de preservação permanente, utilizou-se a ferramenta *interseção* do QGIS para a elaboração das camadas de transição de uso e ocupação do solo. Estas camadas representam a transição que cada classe sofreu no período de 1985 a 2019, as transições foram divididas em subclasses denominadas: Manutenção da Formação Natural, Desmatamento e Restauração.

A manutenção da formação florestal representa a transição no qual não houve alteração na classe de Área de Vegetação Natural (VN) no período, a subclasse “desmatamento” representa as transições no qual as Áreas de Vegetação Natural (VN) foram transformadas em outras subclasses, e a “restauração” a subclasse no qual outras classes de uso e ocupação do solo sofreram transição para a classe VN.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

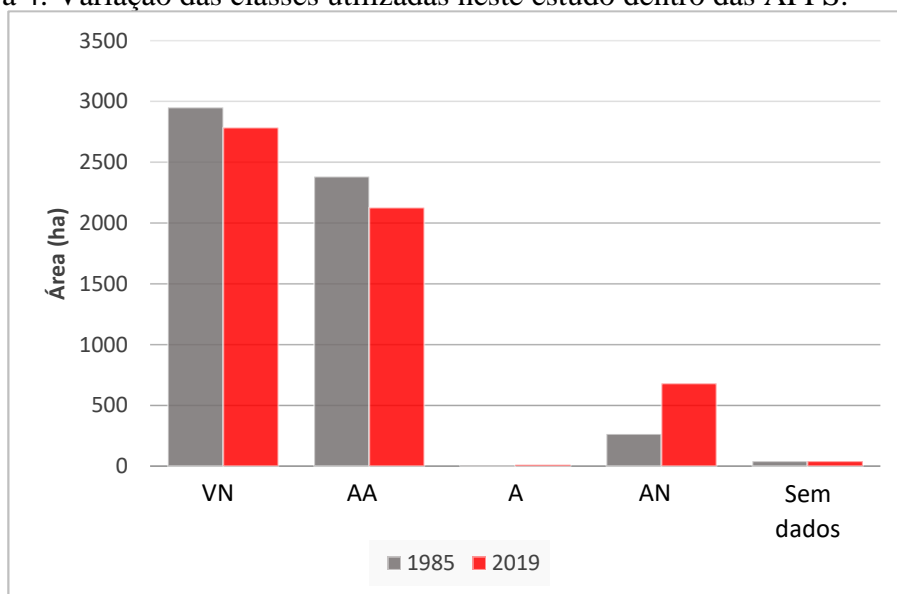
Verificou-se que em ambos os períodos, as Áreas de Vegetação Natural (VN) compunham a maior parte das APPs urbanas, cerca de 52,27% em 1985 e 49,37% em 2019, estando as áreas da classe Antrópicas Agrícolas (AA) a segunda classe mais presente nas faixas de preservação (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação entre as classes referente aos anos de 1985 e 2019 e a variação ocorrida no período.

Classes de Uso	Área (1985)		Área (2019)		Variação	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Áreas de Vegetação Natural (VN)	2949,98	52,27	2786,19	49,37	-163,79	-5,55
Áreas Antrópicas Agrícolas (AA)	2381,58	42,20	2126,63	37,68	-254,95	-10,70
Água (A)	6,05	0,11	10,48	0,19	4,43	73%
Áreas Antrópicas Não Agrícolas (AN)	264,77	4,69	679,39	12,04	414,62	156,60%
Sem dados	41,08	0,73	40,77	0,72	-0,31	0,75%

Nota-se que houve uma diminuição das VN e das AA que compunham as faixas de APP, totalizando uma diminuição de 418,74 hectares, que em contrapartida, foram substituídas pelo aumento das Áreas Antrópicas não Agrícolas (AN) e das Águas (A) (Figura 4).

Figura 4. Variação das classes utilizadas neste estudo dentro das APPS.





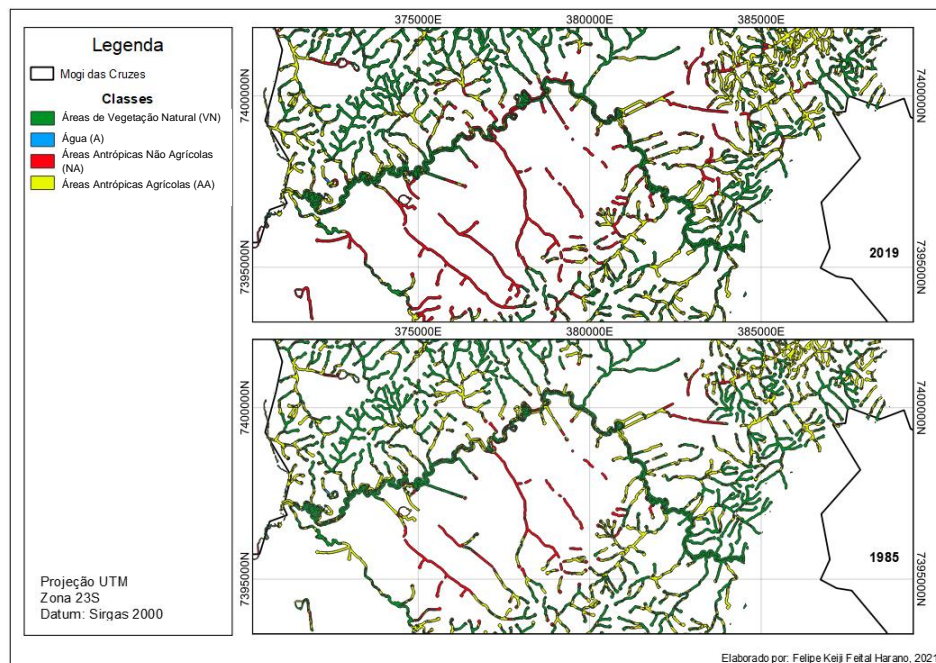
Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

O aumento das AN pode ser explicado pelo aumento da urbanização, e consequentemente dos assentamentos urbanos, uma vez que a classe é composta por infraestruturas urbanas, mineração e outras áreas não vegetadas. Em consequência, o aumento da classe “águas” pode ser relacionado aos mesmos fatos, uma vez que a urbanização, o aumento da concentração urbana e suas infraestruturas podem acarretar o represamento do escoamento superficial, causando células de acúmulo de água, e a inundação das áreas de preservação permanente.

Quanto a dinâmica das alterações ocorridas, verificou-se que o município sofreu uma forte influência da Grande São Paulo, acarretando um fator de crescimento oeste-leste, causando uma urbanização na zona oeste do município e consequentemente a degradação das áreas de preservação permanente (Figura 4).

Com relação às subclasses, ou seja, as transições decorrentes do período o mapeamento foi quantificado as alterações que as faixas de Área de Preservação Permanente sofreram, que estão dispostas na Tabela 3 e Figura 5.

Figura 5. Comparação do uso e ocupação do solo nas faixas de APP da zona urbana central do município.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.



Tabela 3. Subclasses e transições ocorridas

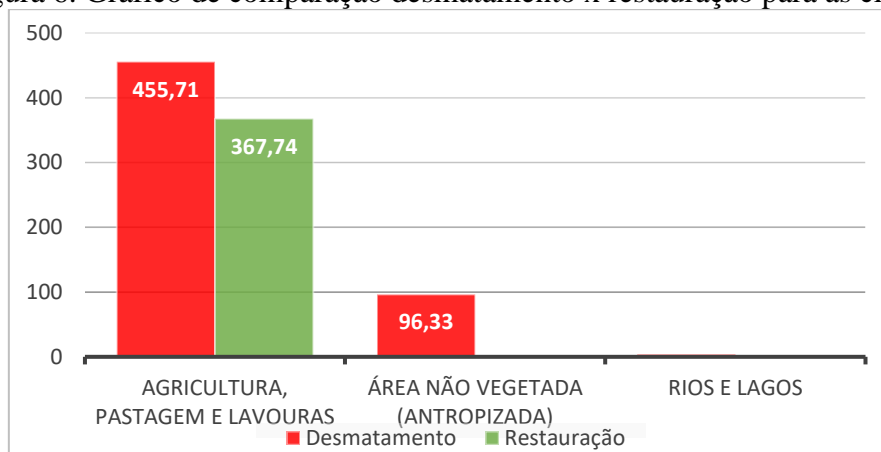
Subclasses	Área (há)
Manutenção da Formação Natural	2.425,22
Desmatamento	555,76
Restauração	369,08

Dos valores obtidos, verifica-se que de 2.949,98 ha de VN presentes em 1985, 82,21% foram mantidas, 17,79% sofreram alguma forma de degradação.

Do total de “desmatamento” ocorrido, os dados apontam que 81,99% foram para a utilização das faixas de APP para agricultura, pastagens e lavouras, 17,33% do desmatamento para a implantação de infraestrutura urbana, mineração e outras áreas não vegetadas e 0,67% a transição de áreas vegetadas para áreas alagadas.

Ao levar em consideração as faixas que sofreram “restauração”, temos que 99,64% são áreas oriundas de agricultura, pastagens e lavouras e 0,36% de infraestrutura urbana, mineração e outras áreas não vegetadas (Figura 6).

Figura 6. Gráfico de comparação desmatamento x restauração para as classes.

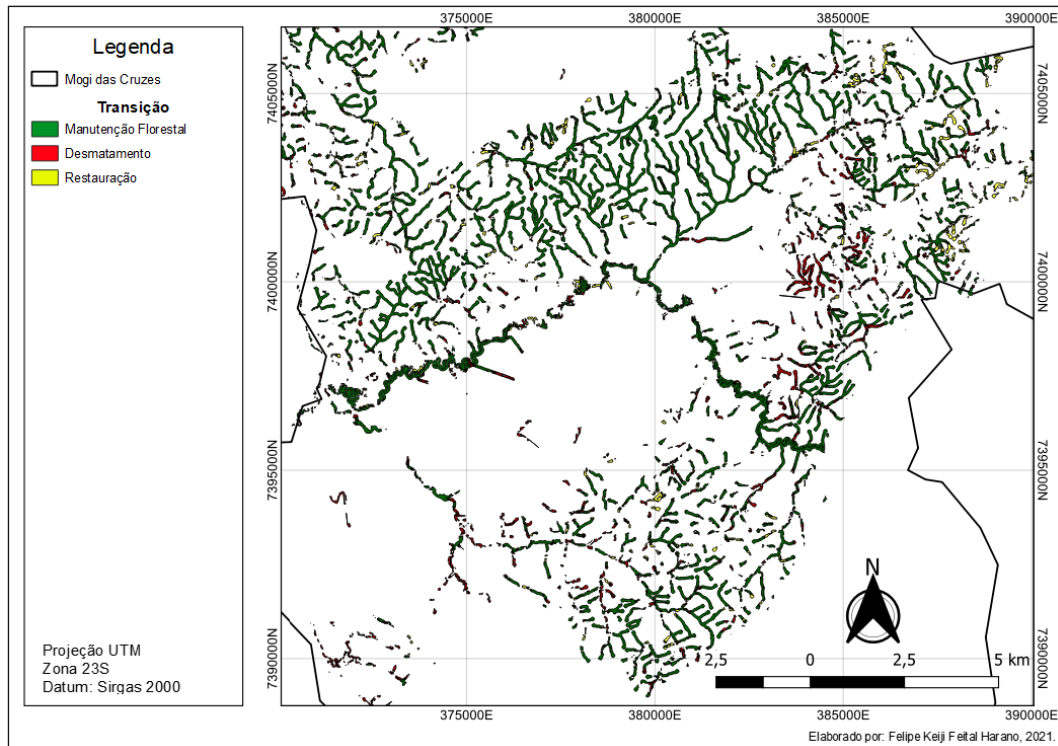


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Estes resultados demonstram que neste período, houve o predomínio do desmatamento no município, principalmente para a implantação da agricultura, pastagens e lavouras, ao mesmo tempo que os maiores índices de restauração também corresponderam à esta classe.

Outro fato relevante, é que a restauração de áreas não vegetadas (infraestrutura urbana, mineração e outras áreas não vegetadas) é praticamente nula, indicando que quando há a ocupação antrópica das faixas, a possibilidade de ocorrer a desocupação e consequentemente a restauração é inexistente (Figura 7).

Figura 7. Mapa da dinâmica ocorrida nas áreas de preservação urbanas no período estudado.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível confirmar que o município possui 5.643,46 hectares de Área de Preservação Permanentes (APPs) relacionada aos recursos hídricos dentro da sua área urbana, compreendendo 19,23% da sua área total.

Foi verificado que em 1985 e 2019 a maior composição das APP's eram as Áreas de Vegetação Natural (VN), e que o maior aumento ocorrido no período foi Áreas Antrópicas Não Agrícolas (AN), em contrapartida a classe que sofreu a maior diminuição foi de Áreas Antrópicas Agrícolas (AA).

Por meio dos dados obtidos, conclui-se que 679,39 hectares da área urbana do município encontram-se degradadas, ou seja, composta por áreas não vegetadas,



infraestrutura urbana e áreas de mineração, vale destacar que nestes dados não foram incluídas as áreas de agricultura e pastagem.

Por fim, ao analisar a dinâmica das transições sofridas neste período, foi concluído que houve um predomínio da manutenção das formações naturais, principalmente devido a presença de áreas protegidas na área urbana do município. No entanto ao comparar o desmatamento com as áreas que foram restauradas, houve o predomínio do desmatamento.

Com isso é notável a capacidade da utilização do geoprocessamento de imagens temporais para auxiliar nos estudos, que muitas vezes podem ser utilizados por órgãos públicos para obter informações prévias para o planejamento e a definição de políticas públicas que influenciem em tomadas de decisões para o melhor balanço entre o meio ambiente e a urbanização.

REFERÊNCIAS

CORAZZA, J.; KALIL, R. M. L.; BOROWSKI, G. da C. OLAM - Ciência & Tecnologia, Rio Claro, SP, Brasil – eISSN: 1982-7784 Está licenciada sob Licença Creative Commons. **OLAM Ciência & Tecnologia**, Rio Claro, v. 8, n. 1, p. 137, 2008.

FRANCISCO, B. da S. de S.; SARTORELLO, R. Revista Científica UMC. **Revista Científica UMC**, [s. l.], p. 1–4, 2018.

GAVIOLI, F. R.; HOSSOMI, A. M. T. Avaliação da temporalidade de ocupações em áreas de preservação permanente no município de Jundiaí/SP. **REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, Curitiba, v. 15, n. 3, p. 1–17, 2020.

LUCON, T. N.; FILHO, J. F. do P.; SOBREIRA, F. G.; BOJIKIAN, C. T. Análise das Áreas de Preservação Permanente do Perímetro Urbano de Ouro Preto (MG). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [s. l.], v. 6, n. 4, p. 107–124, 2011.

MELLO, K.; PETRI, L.; LEITE, E. C.; TOPPA, R. H. Environmental scenarios for land planning of Permanent Preservation Areas in Sorocaba, SP | Cenários ambientais para o ordenamento territorial de Áreas de Preservação Permanente no município de Sorocaba, SP. **Revista Arvore**, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 309–317, 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro

SILVA, H. R. O. Da; GUIMARÃES, S. C. P.; OLIVEIRA, L. B. De. O uso do geoprocessamento na espacialização e avaliação das Áreas de Preservação Permanente: Cidade de Porto Velho-RO. **Confins**, [s. l.], n. 30, p. 1–10, 2017.

SILVA FILHO, D. F. Da; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na adefinição de plano de manejo de aborização viária de águas de São Pedro - SP. **Revista Arvore**, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 973–981, 2005.