

Uso e ocupação do solo em área de preservação permanente no município de Vacaria/RS

Use and occupation of the soil in a permanent preservation area in the municipality of Vacaria/RS

Eléia Righi¹

Mariana Suzin Frozi²

Bruna Bento Drawanz³

Clódis de Oliveira Andrades Filho⁴

Resumo

As discussões, o conhecimento e as ações sobre a conservação dos remanescentes florestais e a restauração de ambientes degradados em área de preservação permanente (APP) têm aumentado em todo o mundo. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar uma análise ambiental do uso e da ocupação do solo em APP, conforme a lei n. 12.651/2012, no município de Vacaria/RS. Em relação à metodologia, foram usadas APP dos recursos hídricos e da geomorfologia (declividade). Alguns dados, como as nascentes do município e o tamanho das propriedades, foram obtidos no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. Nesse sentido, verifica-se que muitas APP têm sido transformadas e ocupadas, gerando prejuízos ambientais e sociais. A soma de áreas de APP, neste estudo, totalizou 21.815,79 hectares, incluindo nascentes, recursos hídricos e declividade. Assim, considerando a área total do município de Vacaria/RS, aproximadamente 10% são compostas por APP. Existem impactos verificados tanto no meio urbano quanto no rural, em um total de 56% das APP. Essas áreas são de extrema importância, pois propiciam a manutenção ciliar, o equilíbrio hídrico, ecológico e edáfico, além de serem de vital importância para a formação de corredores de vegetação que possam vir a unir os fragmentos florestais ao longo do território. Conclui-se, então, que é fundamental que políticas e regulamentações adequadas sejam adotadas para o uso e a ocupação das APP em Vacaria/RS, com o objetivo de minimizar os impactos negativos, principalmente nas áreas agrícolas.

1 Doutora em Geografia, Professora Adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul / Unidade Universitária em Vacaria / eleia-righi@uergs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2766-8719>

2 Estudante no curso de Bacharelado em Agronomia, no convênio entre a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs) – Unidade em Vacaria e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Vacaria / mariana.susin@hotmail.com.

3 Doutora em Química, Professora Adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul / Unidade Universitária em Vacaria / bruna-drawanz@uergs.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9721-3026>

4 Doutorado em Geociências (Geoquímica e Geotectônica) pela Universidade de São Paulo / Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul / clodisfilho@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8050-6719>

Palavras-Chave: Uso agrícola; Desmatamento; Recuperação.

Abstract

Discussions, knowledge, and actions on the conservation of forest remnants and restoration of degraded environments in permanent preservation areas (PPA) have increased all over the world. In this sense, this work aimed to carry out an environmental analysis of the use and occupation of the soil in a PPA, according to Law 12.651/2012, in the municipality of Vacaria (Rio Grande do Sul State, southern Brazil). Regarding the methodology, areas of permanent preservation of water resources and geomorphology (declivity) were used. Some data, such as the springs in the municipality and size of the properties, were obtained from the National Rural Environmental Registry System. In this sense, it appears that many PPA have been transformed and occupied, causing environmental and social damage. The sum of PPA areas in this study totaled 21,815.79 ha, including springs, water resources, and slopes. Thus, by comparing with the total area of the municipality, we have a total of approximately 10% PPA. There are verified impacts in both urban and rural areas in 56% of the PPA. These areas are of the utmost importance, as they provide riparian maintenance, hydric, ecological, and edaphic balance, as well as being vital for the formation of vegetation corridors that may come to unite the forest fragments throughout the territory. Therefore, it is fundamental that appropriate policies and regulations be adopted for the use and occupation of the PPA in Vacaria to minimize the negative impacts, mainly in agricultural areas.

Keywords: Agricultural use; Logging; Recovery.

Introdução

O Brasil possui inúmeros regulamentos, decretos e leis que tratam da recuperação de ambientes degradados, mas o principal é o Código Florestal (versão atualizada – lei n. 12.651/2012). Essa política estabelece que todos os danos causados ao meio ambiente devem ser revertidos, obrigando que aqueles que degradam recuperem essas áreas. O Código Florestal Brasileiro define que as áreas de preservação permanente (APP) têm o poder regulador dos ciclos naturais — nos quais as APP então inseridas — e são fundamentais para o ciclo hidrológico (BRASIL, 2012).

Dessa forma, levando em consideração que, nas APP, é obrigatória a manutenção da cobertura nativa (seja floresta ou campo) para que importantes funções ambientais sejam

executadas, verifica-se que essas áreas, situadas em espaços urbanos e rurais, estão submetidas a intensas degradações. Isso ocorre devido às pressões resultantes da ação humana sobre o meio ambiente, a exemplo da supressão vegetal para aberturas de vias de acesso, do descarte inapropriado de resíduos sólidos, das queimadas etc., aspectos que são fruto das formas de ocupação e representação do espaço (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Utilizar o solo de forma inadequada pode acarretar uma série de problemas ambientais, como mudanças climáticas, alterações no ciclo hidrológico e perda de solo, afetando a estabilidade natural do ambiente. Portanto, “o uso de sensores remotos aliados ao Sistema de Informação Geográfica tem sido de suma importância na classificação e monitoramento do uso e ocupação do solo, permitindo obter produtos que podem subsidiar o planejamento e gestão do território” (DUARTE; SILVA, 2019, p. 1).

Segundo Melo (2020), o emprego de uma ferramenta mais ágil, que seja capaz de auxiliar no processo fiscalizatório e na aplicação das legislações ambientais vigentes, pode reduzir a morosidade dos métodos convencionalmente aplicados. Nesse sentido, ferramentas que possam subsidiar tais análises ambientais, como o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica (SIG), têm sido estudadas. São tecnologias que viabilizam a realização de um mapeamento de forma rápida e menos onerosa, além de possibilitarem prospecções acerca dos cenários passados, presentes e futuros da utilização e da conservação dos recursos naturais (MELO, 2020).

Nesse sentido, verificamos que, ao longo dos anos, a degradação ambiental mudou drasticamente as paisagens na Região do Corede Campos de Cima da Serra. Ao mesmo tempo, a discussão, o conhecimento e as ações sobre a conservação dos remanescentes florestais e a restauração de ambientes degradados em APP têm aumentado em todo o mundo. Portanto, o objetivo geral deste estudo foi realizar uma análise ambiental do uso e da ocupação do solo em áreas de preservação permanente, conforme a lei n. 12.651/2012, no município de Vacaria, Rio Grande do Sul.

Metodologia

Os dados geográficos foram mapeados e organizados através de um Banco de Dados Geográfico elaborado por meio do SIG. Assim, os mais variados temas foram organizados na extensão *shapefile*, que consiste no formato vetorial mais utilizado no mundo inteiro, cujo uso é permitido nos mais diversos *softwares* de geoprocessamento. A compilação dos resultados foi elaborada utilizando o SIG, *software* ArcGis. A organização de um Banco de Dados dentro de um SIG possibilita o planejamento das diversas atividades do território.

Análise do uso do solo e da cobertura vegetal

O mapeamento do uso do solo e da cobertura vegetal foi realizado utilizando imagens do satélite Landsat 8, para o ano de 2022, as quais são disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As imagens foram submetidas a procedimentos dentro do *software*, tais como: composições coloridas, aumento de contraste, georreferenciamento e recorte com o limite do município de Vacaria. Ademais, o Projeto MapBiomias foi usado como referência comparativa.

Na classificação, foram discriminados elementos (classes) que compõem a imagem, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classes de uso do solo.

Classe	Característica
Áreas florestais	Mata nativa e ciliar;
Silvicultura	Florestas plantadas;
Áreas de cultivo/agricultura	Locais de preparo da terra ou recém cultivadas;
Uso agrícola misto	Campo, floresta e agricultura;
Recursos hídricos	Rios, lagos, açudes, etc.;
Campo	Seco, úmido;
Área urbana	Áreas construídas;
Pomares	Áreas com maçãs;

Fonte: Autores (2023).

Análise das áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente (APP) foram analisadas em relação aos recursos hídricos, à geomorfologia (declividade) e à vegetação nativa. Para o mapeamento das variáveis do relevo, foram utilizados o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, elaboradas a partir dos dados do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS) na rede mundial de computadores, obtido do projeto TOPODATA – INPE. Para os mapeamentos hidrológicos, foram utilizados os dados da base cartográfica na escala 1:50.000 da Divisão do Serviço Geográfico do Exército (DSGE).

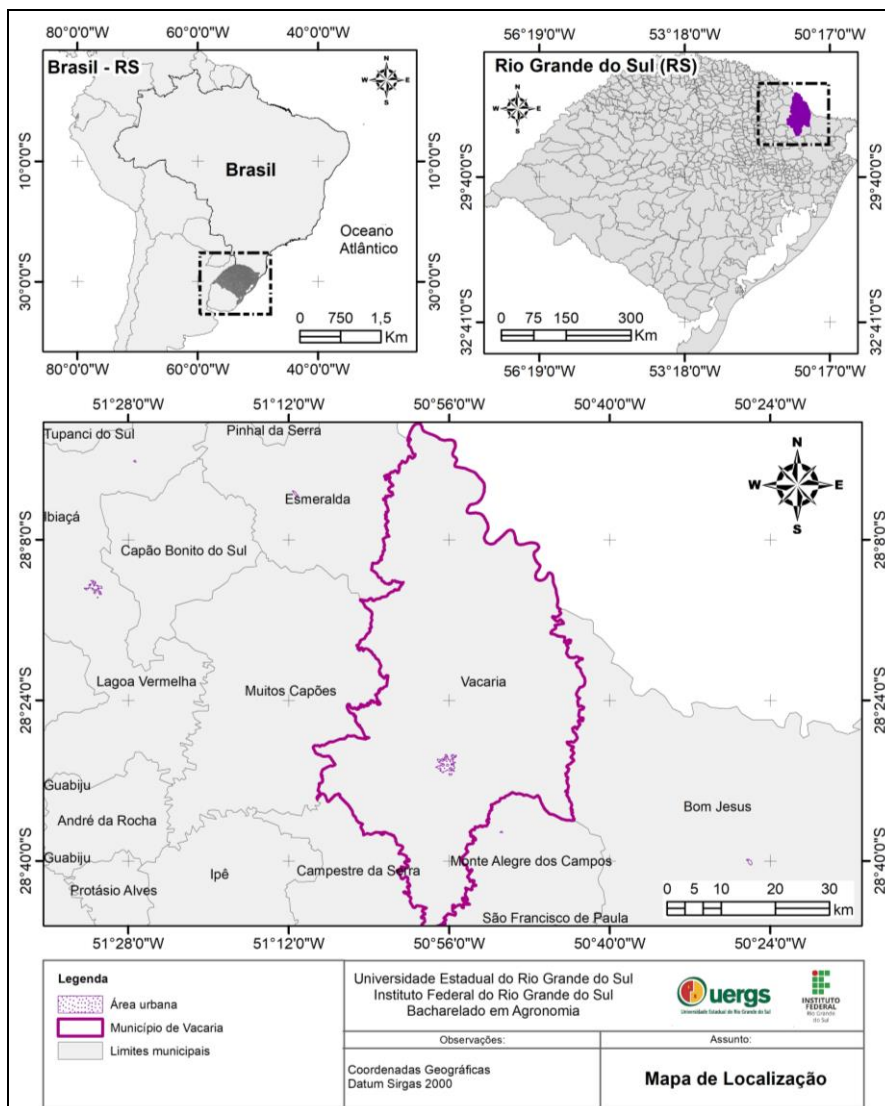
Alguns dados, como as nascentes do município e o tamanho das propriedades, foram obtidos no site do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR; <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads?sigla=RS>), disponível gratuitamente pelo Serviço Florestal Brasileiro, atualizado em 13 de dezembro de 2021. Assim, este trabalho teve como base a metodologia de Cruz *et al.* (2022), dividindo as áreas como > 4 módulos fiscais e < 4 módulos fiscais, para ser possível gerar as APP dos recursos hídricos.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, todas as propriedades rurais no Brasil devem ser registradas em órgãos ambientais, em nível estadual ou municipal, por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Esse instrumento auxilia o poder público administrativo na regularização ambiental de propriedades. Assim, as bases vetoriais dos imóveis rurais do município de Vacaria foram obtidas no SICAR.

Resultados e discussões

O município de Vacaria se estende por 2.124,4 km² e, no último censo, contava com 64.187 habitantes. A densidade demográfica de Vacaria é de 30,21 habitantes por km², sendo cidade vizinha dos municípios de Muitos Capões, Monte Alegre dos Campos e Campestre da Serra. Vacaria se situa a 240 km de Porto Alegre (Figura 1).

Figura 1 – Localização do município de Vacaria dentro do Rio Grande do Sul e do Brasil.



Fonte: Autores (2023).

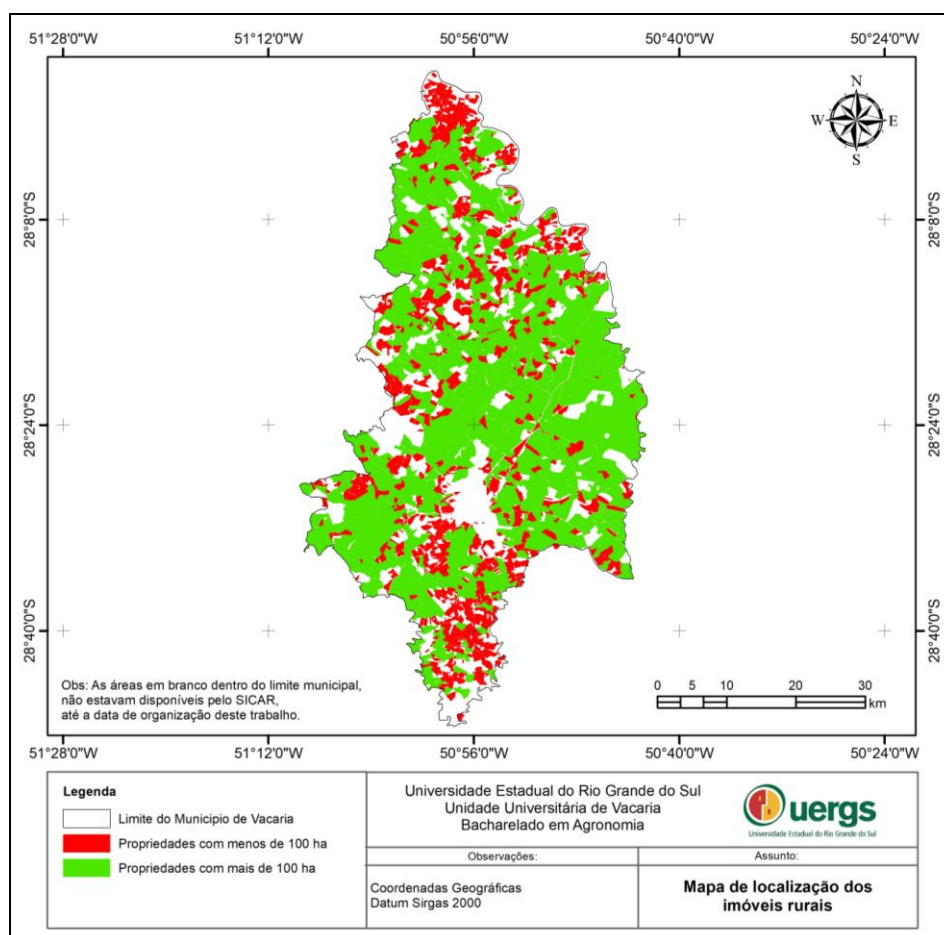
No sistema SICAR, foram identificados 1.843 imóveis rurais cadastrados no município de Vacaria, sendo classificados como: (i) aguardando análise; e (ii) aguardando análise e não passível de revisão. Nenhuma propriedade foi excluída desse levantamento.

As propriedades foram selecionadas como: > 4 módulos fiscais e < 4 módulos fiscais. Um módulo fiscal é uma quantificação agrária utilizada pelos órgãos brasileiros, tendo sido instituída

pela lei n. 6746/1979 (BRASIL, 1979). É expresso em hectares e sua área depende de cada município, variando de 5 a 110 hectares. Em Vacaria, cada módulo fiscal equivale a 25ha. Essa metodologia já é usada em diferentes trabalhos, como pode ser visualizado no trabalho de Cruz *et al.* (2022).

O município de Vacaria tem uma área total de 212.273,041 hectares, conforme mostra os limites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2022. Na Figura 2, as áreas em verde demonstram propriedades com mais de 100 hectares, o que corresponder a > 4 módulos fiscais. Essa área abrange um total de 435 imóveis, com áreas que vão de 100,005 hectares a 2.732,922 hectares, totalizando 126.701,866 hectares do município.

Figura 2 - Localização dos imóveis rurais no município de Vacaria.



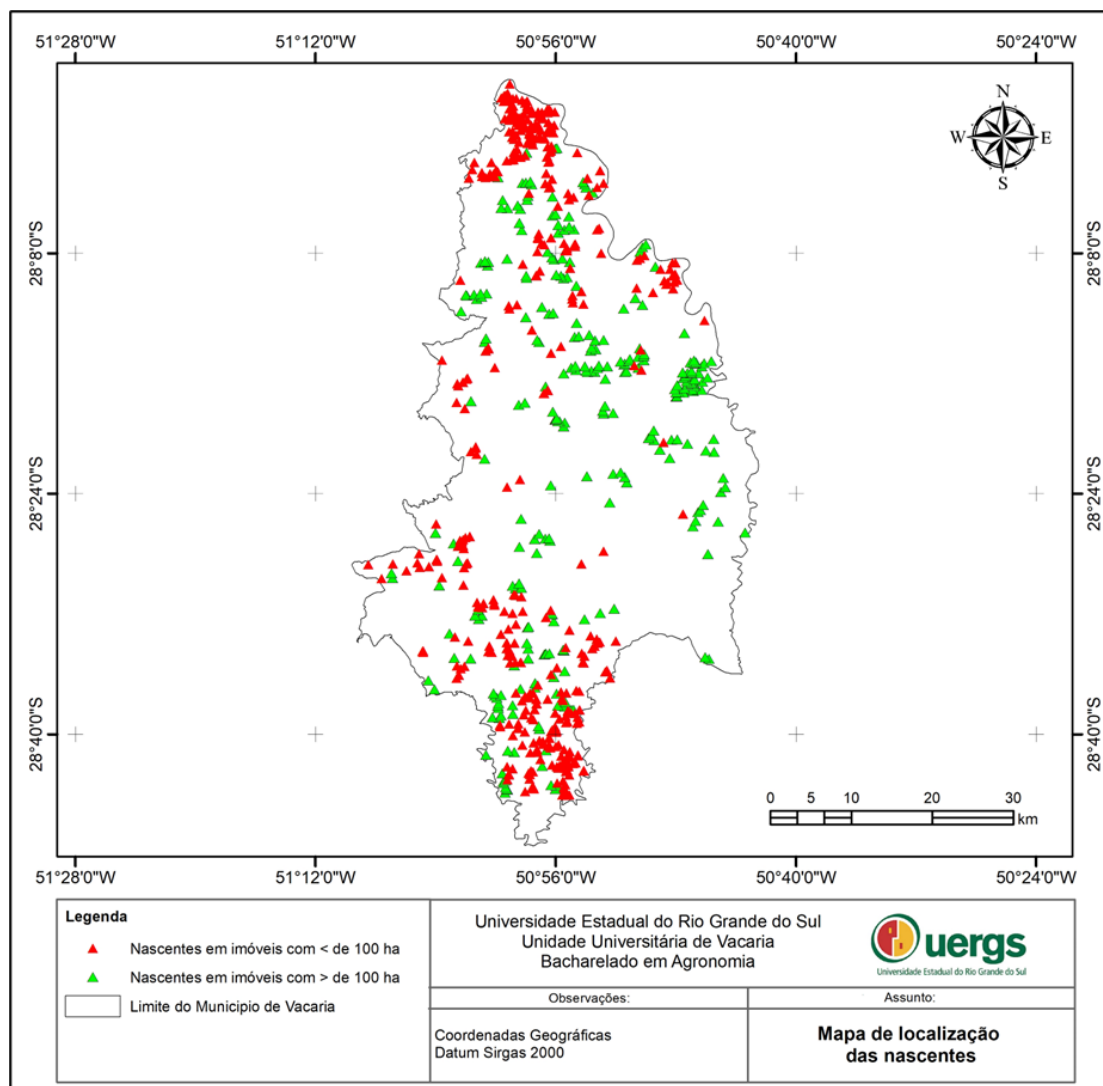
Fonte: Autores (2023).

Já as áreas em vermelho ilustram propriedades com menos de 100 hectares, ou seja, < de 4 módulos fiscais, contemplando 1.408 imóveis com um tamanho que varia de 0,06 hectares a 99,7 hectares, resultando em 40.763,51 hectares. Ademais, com um simples cálculo, é possível saber que ainda faltam a ser mapeados pelo CAR um total de 44.807,74 hectares.

Nos quesitos sociais e econômicos, o Brasil está entre os países mais desiguais do mundo (FILHO; FONTES, 2009). Em geral, por todo o território brasileiro, é possível identificar grandes desigualdades sociais, entre as quais podemos citar a desigualdade na distribuição de renda e de terras, conforme apresenta o mapa de distribuição de terras do município de Vacaria. Nesse mapa, é possível observar que existem muitas propriedades com menos de 4 módulos fiscais, totalizando somente 40.763,51 hectares.

Segundo a lei n. 12.651/2012, nascente é um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água (BRASIL, 2012). O mapa da Figura 3 apresenta as nascentes no município de Vacaria divididas por módulos fiscais. A área em vermelho equivale a nascentes em imóveis com menos de 100 hectares, ou seja, propriedades com menos de 4 módulos fiscais, totalizando 455 nascentes. As porções em verde representam nascentes em imóveis com mais de 100 hectares, logo, propriedades com mais de 4 módulos fiscais, havendo, então, 281 nascentes. É possível notar que as comunidades rurais menores são as que mais cuidam das nascentes, pelo simples motivo de que é desses lugares que elas utilizam a água para consumo e para suas práticas no campo; por isso, tendem a preservar as nascentes.

Figura 3 - Localização das nascentes.



Fonte: Autores (2023).

No Quadro 2 e na Figura 4, são elencadas as quantidades de nascentes, havendo 737 nascentes identificadas no município. Logo, tem-se um demonstrativo de quantos metros de raio cada APP tem. Assim, em uma área com mais de 4 módulos fiscais, seu raio é de 50 metros, os quais representam um espaço de 0,7833 hectares, que, quando multiplicados pela quantidade de nascentes, resultam num valor de aproximadamente 430 hectares de APP. Já para propriedades

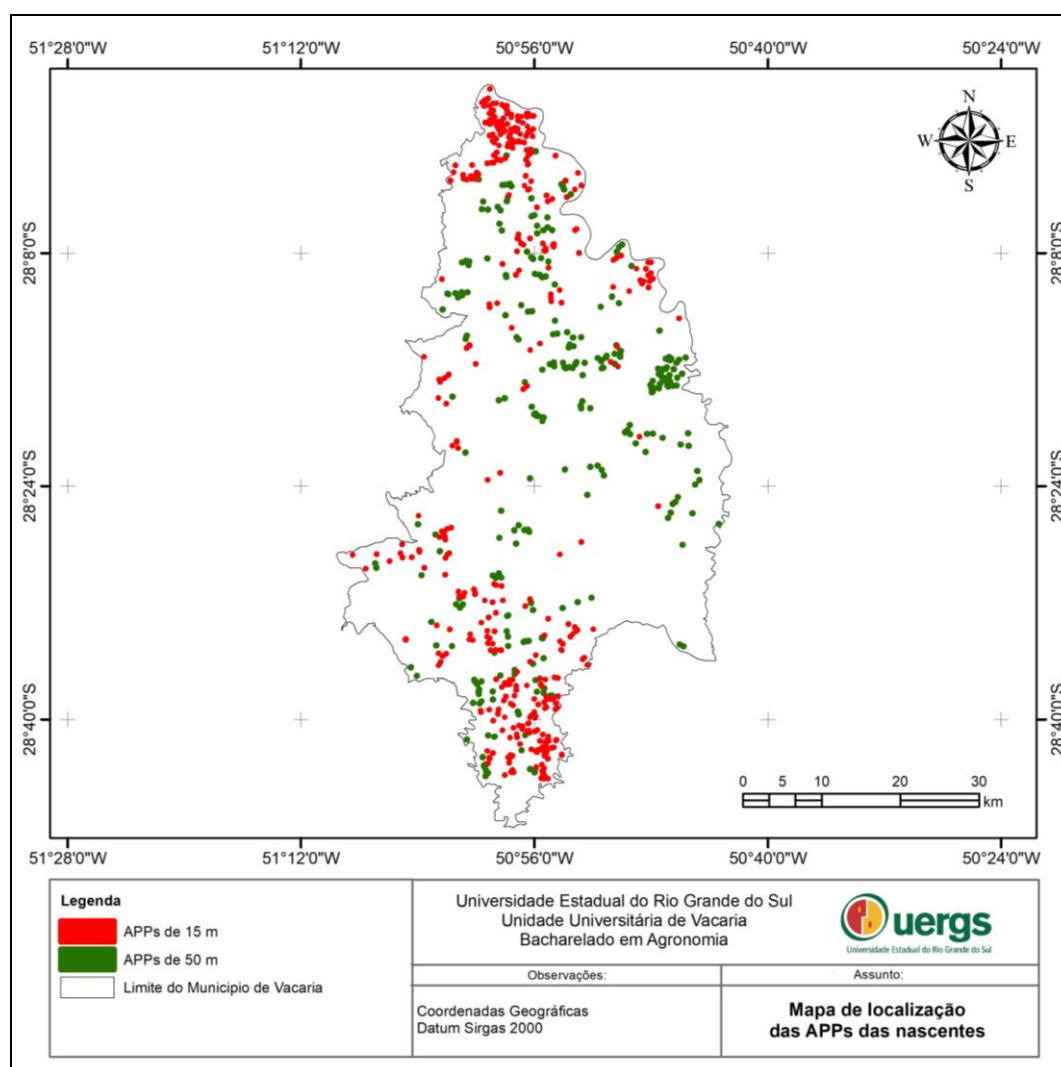
com mais de 4 módulos fiscais, o total de área de APP é apenas cerca de 13,5 hectares, com um raio de 15 metros.

Quadro 2 - Quantidade de APP.

Módulos fiscais	Área (ha)	Quantidade de nascentes	APP nascente	Área de preservação
> 4 módulos fiscais	> 100 ha	281	50 m	430 ha
< 4 módulos fiscais	< 100 ha	455	15 m	13,5 ha

Fonte: Autores (2023).

Figura 4 - Localização das APP.



Fonte: Autores (2023).

As APP reduzem a exposição de sedimentos e nutrientes no meio aquático e melhoram a qualidade da água. A análise das características naturais e do uso antrópico no entorno dos rios permite detectar potenciais desequilíbrios ecológicos (FERREIRA *et al.*, 2022). As APP se destacam entre as principais condições para a manutenção dos corpos d'água. Essas áreas são protegidas por uma variedade de coberturas vegetais, e sua manutenção interfere diretamente na qualidade da água, bem como reduz a exportação de sedimentos e nutrientes para os meios aquáticos (VALERA *et al.*, 2019). O uso sustentável de APP é permitido, mas a supressão da vegetação é proibida. Controlar lavouras e pastagens no crescimento das bordas de APP é um dos desafios para a conservação dos recursos hídricos (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Em relação aos recursos hídricos do município (Quadro 3), foram considerados os imóveis com menos de 100 hectares, com rios até 10 metros de largura e APP de 15 metros para cada lado do rio. Para as áreas do município que ainda não têm imóveis rurais registrados no CAR e para as áreas urbanas, foram mantidas as medidas acima de 4 módulos fiscais.

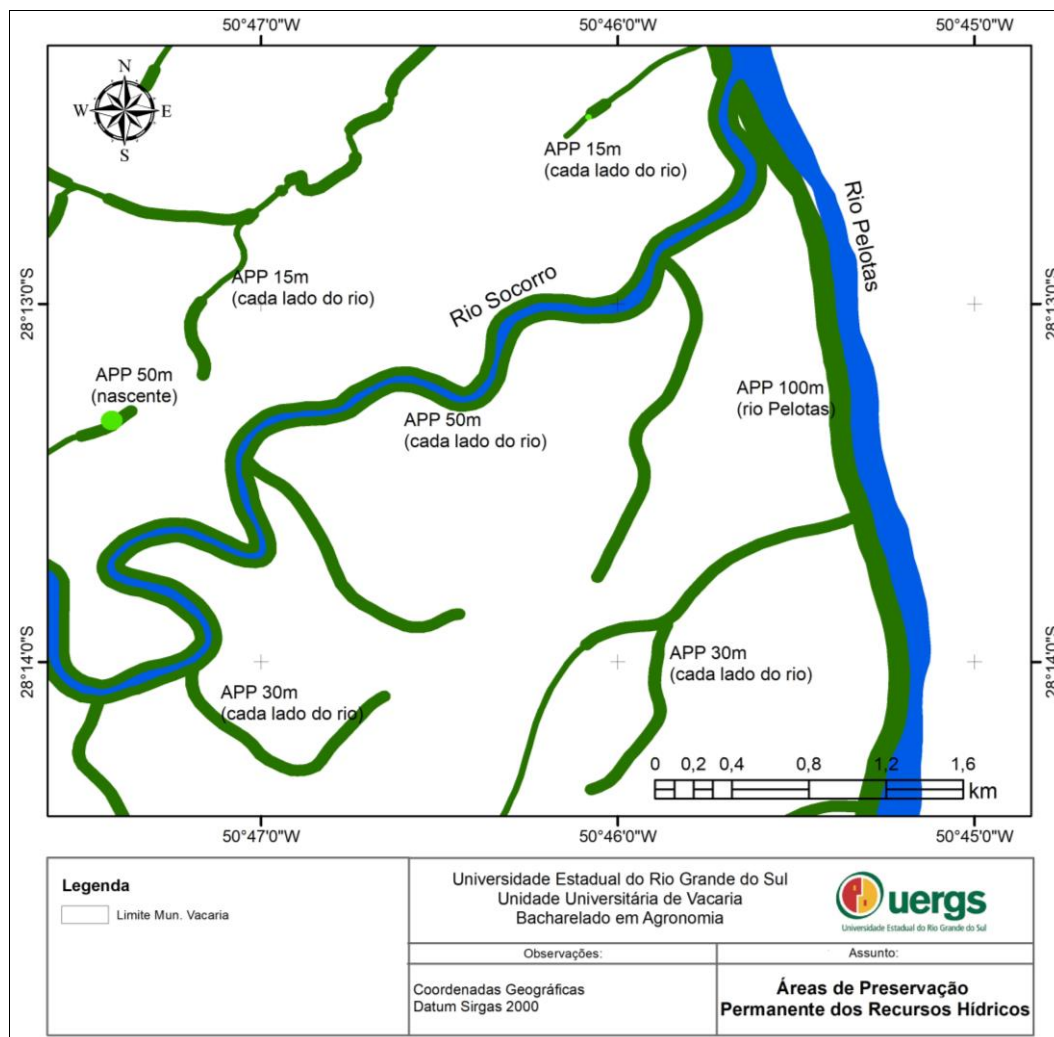
Quadro 3 – APP dos recursos hídricos.

Módulos fiscais	Quantidade de imóveis	Área (ha)	APP rio (até 10 m de largura)
> 4 módulos fiscais	435	> 100 ha	30 m
< 4 módulos fiscais	1408	< 100 ha	15 m

Fonte: Autores (2023).

As áreas de APP em propriedades com mais de 100 hectares foram consideradas as distâncias de 30 metros para recursos hídricos com menos de 10 metros de largura, APP de 50 metros para os rios Santana e Socorro e APP de 100 metros para o rio Pelotas. Somadas, todas essas áreas equivalem a 15.862,45 hectares (Figura 5). Já as APP de 15 metros de largura para propriedades com menos de 100 hectares somaram apenas 1.639,02 hectares.

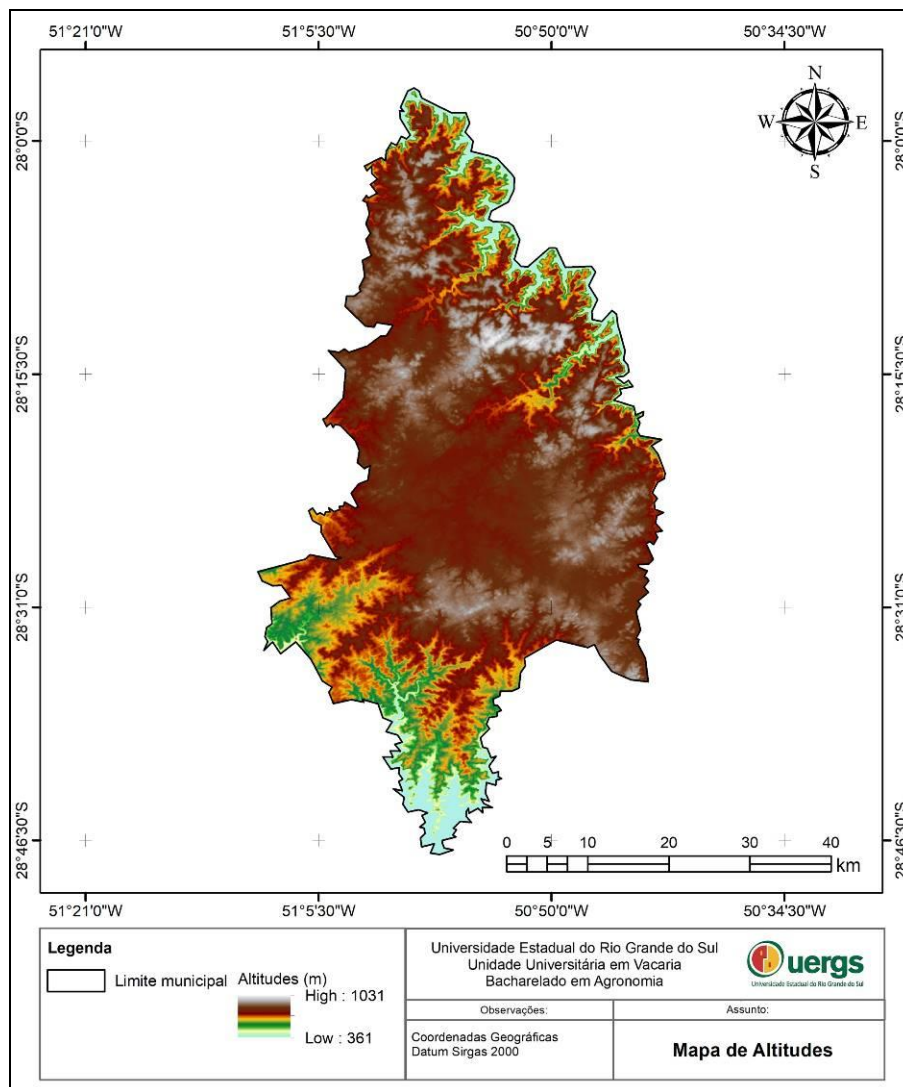
Figura 5 – Mapa das distâncias das APP dos recursos hídricos, consideradas neste estudo.



Fonte: Autores (2023).

Em relação às variáveis do relevo, o mapa de altitudes (Figura 6) nos mostra que o município tem uma altitude mínima de 361 metros, e uma altitude máxima de 1.031 metros. Essas diferenças de altitude produzem alguns microclimas no município. No Norte, por exemplo, verificam-se áreas mais altas próximas ao Rio Pelotas, sendo assim, são mais úmidas e mais frias, tendo também maiores declividades. Conforme Neto *et al.* (2022), os diferentes cinturões de altitude e suas variações estruturais e dinâmicas têm impactos significativos no clima, na vegetação, nos solos e no relevo, sendo elementos invariantes de geossistemas.

Figura 6 – Mapa de altitude do município de Vacaria.

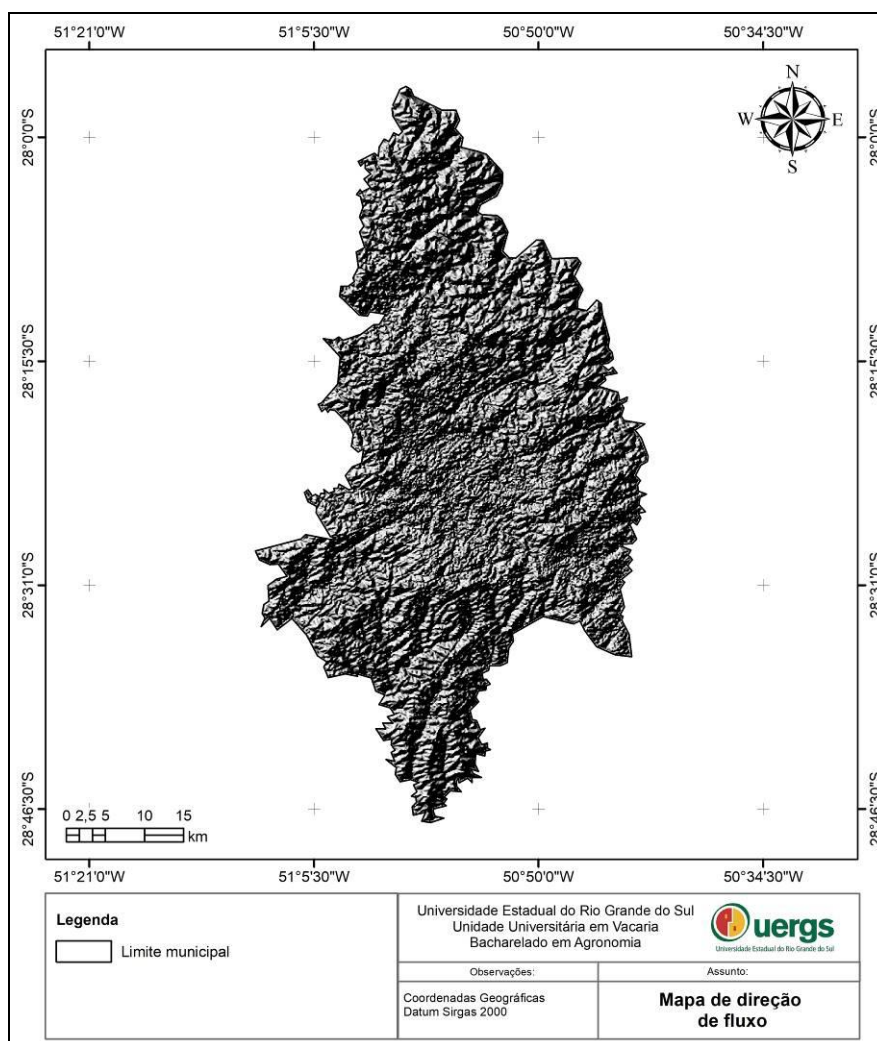


Fonte: Autores (2023).

A direção do fluxo se refere à relação hidrológica entre diferentes pontos de uma bacia hidrográfica ou de uma área, como é o caso do presente trabalho (Figura 7). Esse mapa serve para verificarmos as nuances do relevo. Oliveira (2011) ressalta que existem muitos processos geomorfológicos e hidrológicos que podem ocorrer por meio da absorção de um rio por outro, do recuo de uma cabeceira de bacia hidrográfica, do aplanamento lateral geral das vertentes, do

transbordamento de um rio em outro ou do desvio subterrâneo de um rio, até que atinja um rio vizinho.

Figura 7 – Mapa de direção de fluxo.



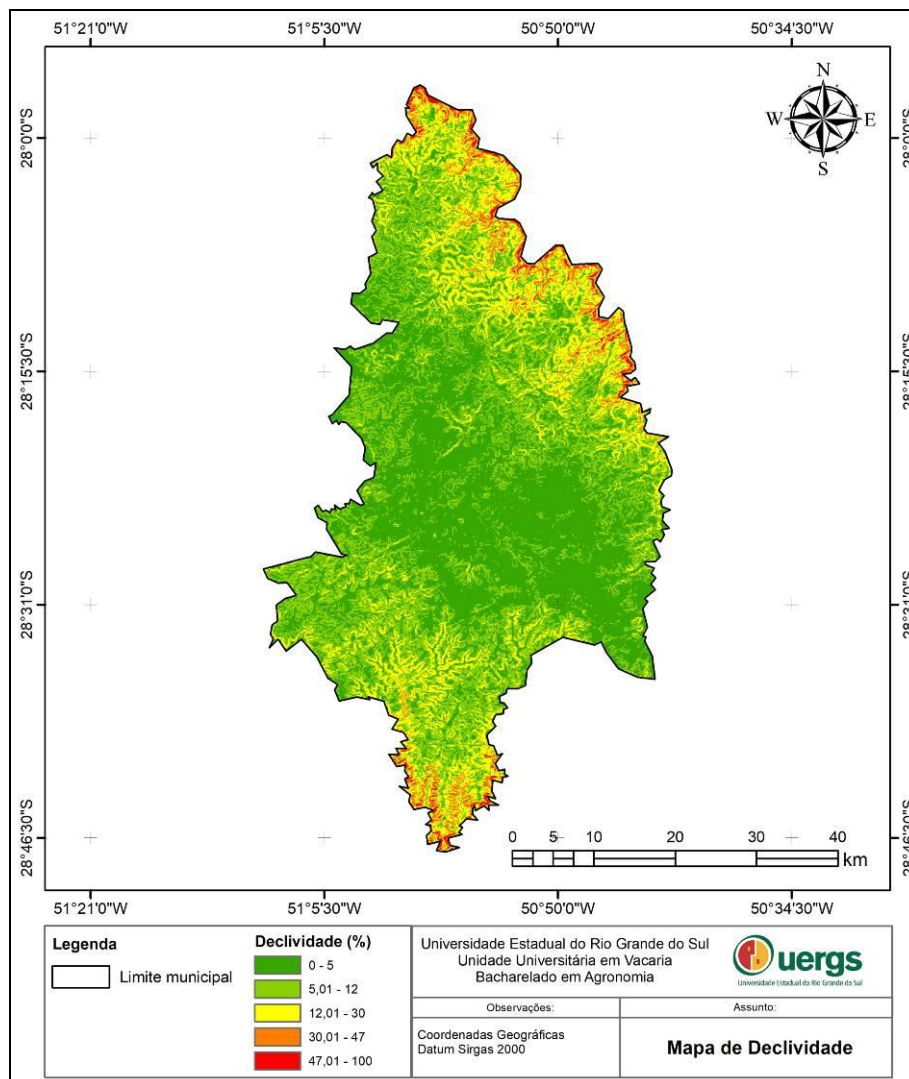
Fonte: Autores (2023).

Na análise de atributos topográficos, a declividade tem grande relevância em estudos de bacias hidrográficas, sendo mais uma informação que ajuda a determinar a capacidade de usos dos recursos naturais, sua gestão e seu manejo de forma sustentável. O conhecimento da declividade é

útil para seu zoneamento quanto ao uso e à ocupação do solo e processos erosivos, pois as declividades vão representar a variação do relevo (PAES; MANZIONE, 2011).

De acordo com o mapa de declividade, a área em verde escuro representa a maior parte do município, condizendo com uma declividade de 0 a 5%, o que representa uma região plana correspondente à maior parte do terreno mostrado, seguido de um solo suavemente ondulado 5,01 a 12%, demonstrado pela cor verde claro. Já as cores amarela e laranja representam, respectivamente, regiões onduladas e fortemente onduladas e, em vermelho, corresponde a regiões com inclinação maior, de 47,01 a 100%, que são áreas íngremes (Figura 8).

Figura 81 – Mapa de declividade.



Fonte: Autores (2023).

Uso do solo e cobertura vegetal

No Quadro 4, é possível verificar os usos da terra na área em estudo. O destaque está para a agricultura, que compõe cerca de 55% do total (Figura 9). A segunda classe mais representativa são os campos, com 16%, com cerca de 33 mil hectares. Outra classe com área significativa é a mata nativa (10%), em virtude de o município ter muitas áreas declivosas no Norte e no Sul de seus limites.

Quadro 4 – Usos na área de estudo.

Classe	Área (ha)	Área (%)
Agricultura	115.955,709	55
Água	1.910,648	1
Área urbanizada	1.735,552	1
Campo	33.777,078	16
Mata nativa	21.833,093	10
Pomares	5.922,225	3
Silvicultura	7.551,006	4
Uso agrícola misto	23.574,144	11

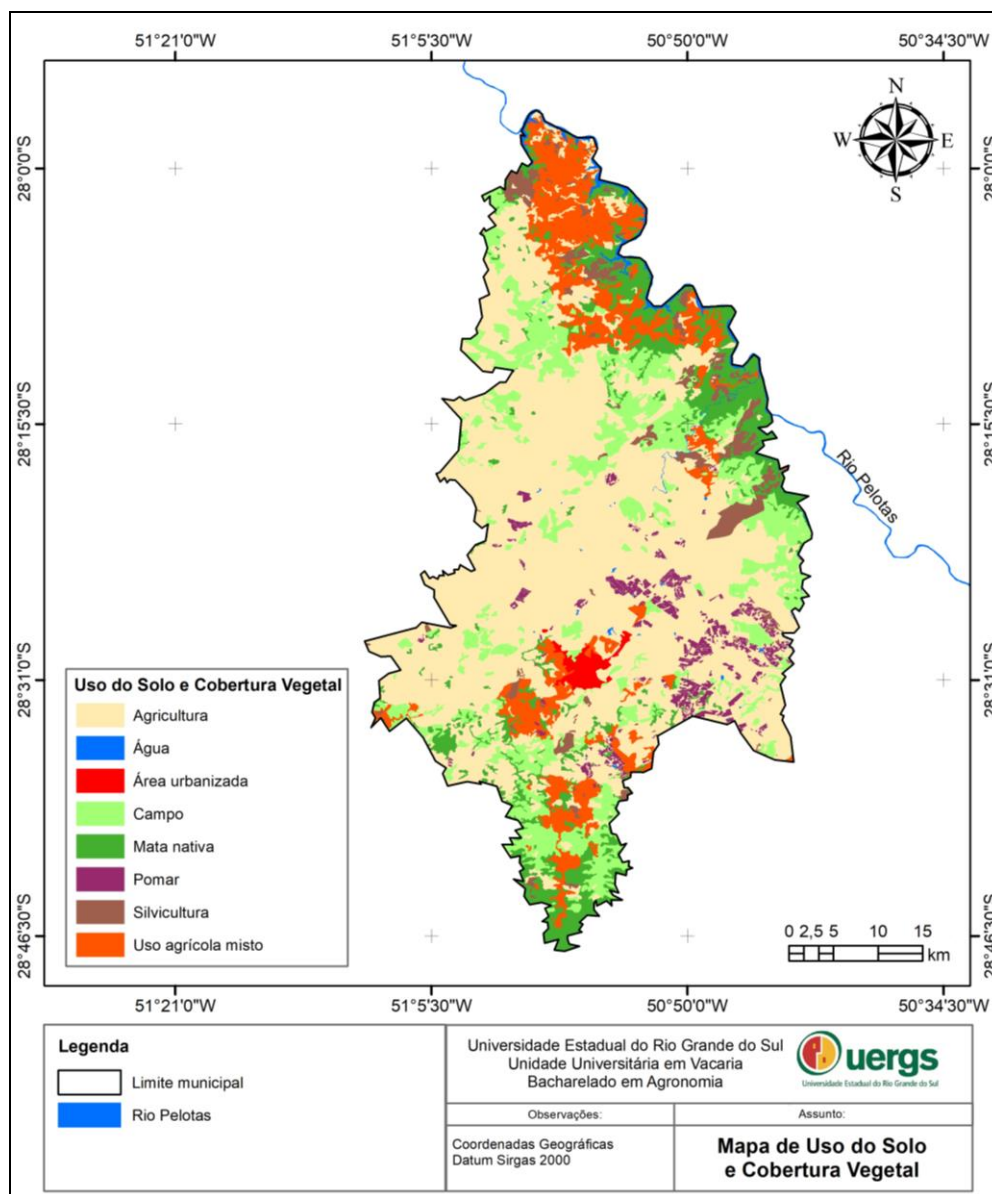
Fonte: Autores (2023).

O uso agrícola misto no município pode ser entendido como as áreas de rotação de culturas, com campo ou florestas plantadas, sendo difícil fazer a sua classificação a partir das imagens de satélites selecionadas. Se considerarmos os 55% de agricultura, temos um total de 66% das terras da área em estudo destinadas basicamente para a agricultura.

A classe de água aparece com uma porcentagem pequena, muito em virtude do tamanho do *pixel* analisado, que é de 30 metros. No entanto, independentemente da classificação supervisionada das imagens, podemos ressaltar que, atualmente, a demanda hídrica e a preocupação com os bens ambientais água e solo fez o mundo se voltar para reflexões sobre a crise hídrica e a degradação do solo (BARROS *et al.*, 2019).

A partir do século XX, com a expansão da produção de frutas e da silvicultura, verifica-se uma grande mudança no cenário agrícola do município de Vacaria. Há muitos anos, o município desponta como o maior produtor de maçã do estado do Rio Grande do Sul (Figura 9), correspondendo a 3% dos usos das terras, assim como a silvicultura representa a 4% dos usos.

Figura 9 – Mapa de uso do solo e cobertura vegetal.



Fonte: Autores (2023).

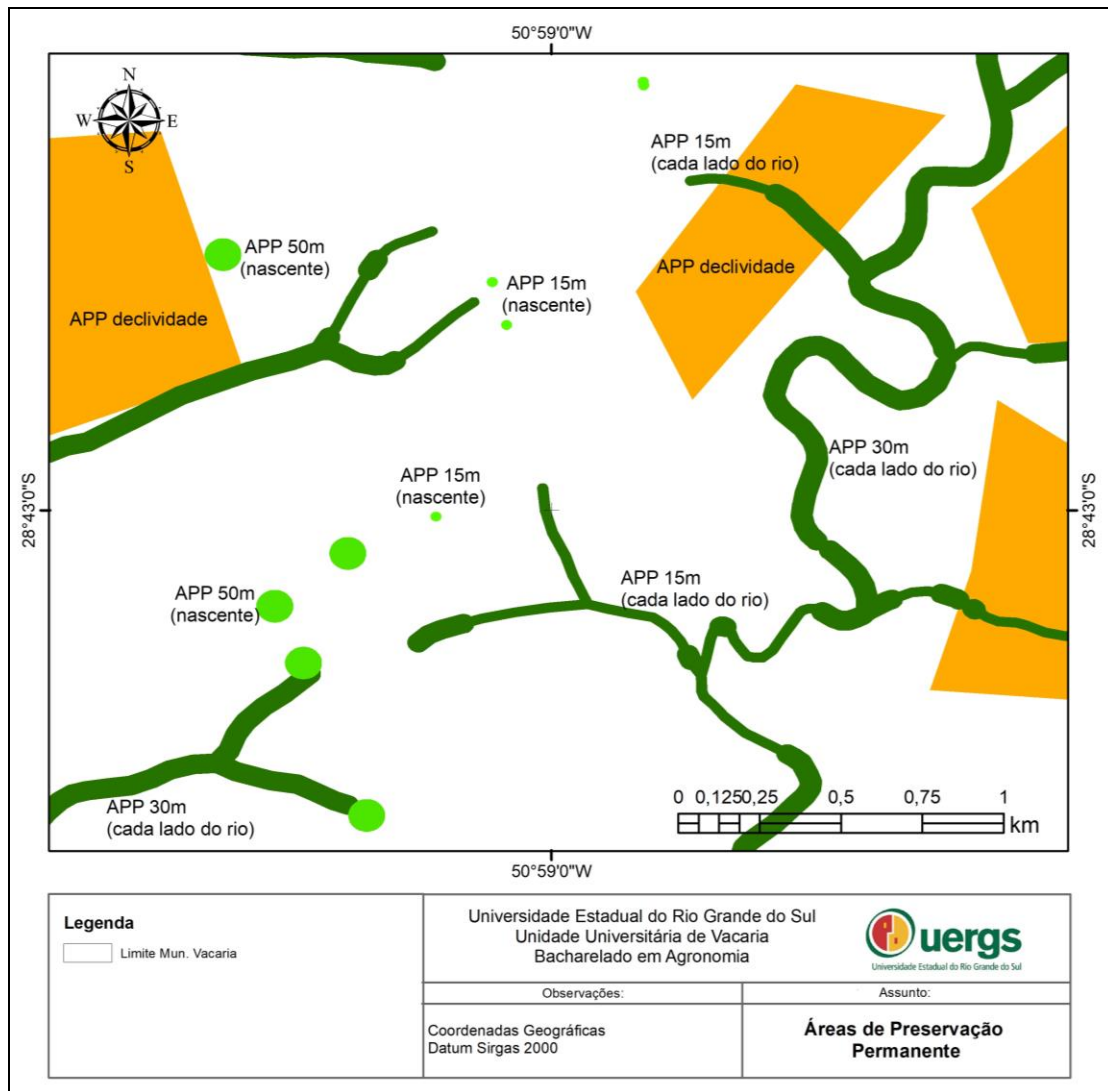
Conforme o COREDE (2017), existe um dinamismo no setor agropecuário da região, em especial, na produção de frutas, como maçã, uva, pêssgo, pera, laranja e pequenos frutos. Na pecuária, destaca-se a criação de bovinos e aves. Os índices de produtividade são significativos por conta da fertilidade do solo e do clima favorável da região.

Vários trabalhos a nível brasileiro identificam um aumento das áreas agrícolas em detrimento da diminuição de áreas florestais e de campo nativo. Podemos citar o trabalho de Galina, Ilha e Pagotto (2022), em que os autores verificaram a diminuição da classe “floresta” e o aumento de áreas destinadas à plantação de milho, na Caatinga, e de laranja e coco-da-baía, na Mata Atlântica. Nesse sentido, os autores salientam que é necessário o avanço de iniciativas de recuperação das áreas degradadas e de regeneração florestal, a fim de mitigar os impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos no estado do Sergipe.

Usos em áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente são áreas nas quais a vegetação deve ser mantidas, a fim de que se garanta a preservação dos recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade e, conseqüentemente, o bem-estar humano, conforme definição da lei n. 12.651/2012 (BRASIL, 2012). No entanto, como podemos observar na Figura 10 e no Quadro 5, muitas APP têm sido transformadas e ocupadas, gerando prejuízos ambientais e sociais. Neste estudo, a soma de áreas de APP totalizou 21.815,79 hectares, incluindo nascentes, recursos hídricos e declividade. Assim, comparando com a área total do município (212.273,041 hectares), temos um total de aproximadamente 10% de APP.

Figura 2 – APP que foram utilizadas neste trabalho.



Fonte: Autores (2023).

A água e a mata nativa não são impactadas, assim como o campo nativo pode não ter sido impactado pelo uso do solo com a pecuária. O que mais impacta as APP é a agricultura, o uso agrícola misto, a silvicultura, os pomares e a área urbanizada. Ou seja, grande parte das APP impactadas estão dentro da agricultura.

Quadro 5 – Área de APP impactadas.

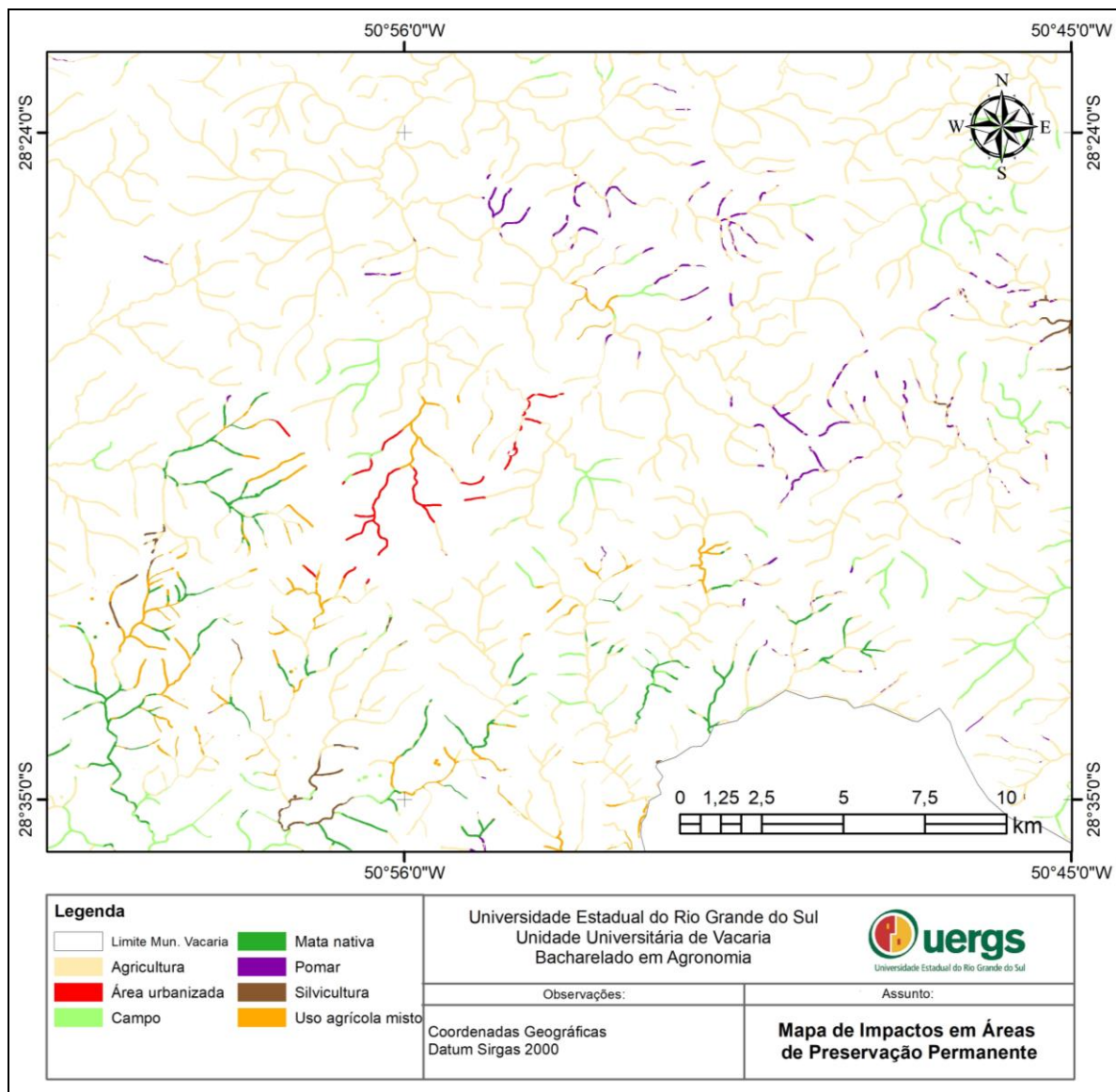
Classe	Área (ha)	Área (%)
Agricultura	9.275,60	42,5%
Água	1.221,10	5,6%
Area urbanizada	91,59	0,4%
Campo	2.818,07	12,9%
Mata nativa	5.623,31	25,8%
Pomares	218,43	1,0%
Silvicultura	640,62	2,9%
Uso agrícola misto	1.927,08	8,8%

Fonte: Autores (2023).

Em relação aos recursos hídricos e às nascentes, existem impactos verificados tanto no meio urbano e quanto no rural. Apesar de atingirem todo o ambiente, são mais acentuados no centro do município, onde estão localizadas as áreas mais planas e mais propícias à agricultura. Essas áreas são de extrema importância, pois propiciam a manutenção ciliar, o equilíbrio hídrico, ecológico e edáfico, além de serem de vital importância para a formação de corredores de vegetação que possam vir a unir os fragmentos florestais ao longo do território.

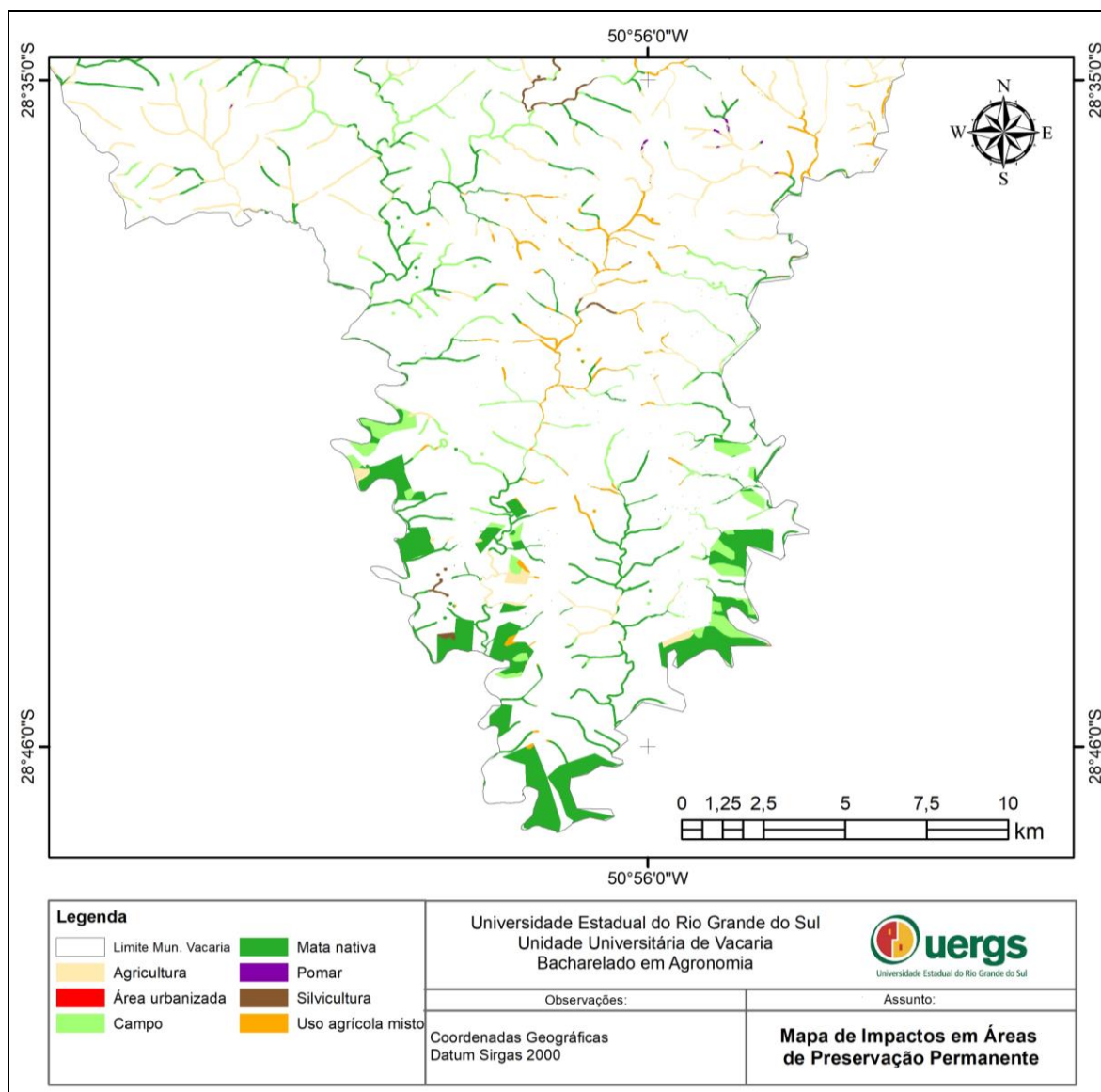
Nas Figuras 11 e 12, podemos verificar, a partir das diferenças de cores, os usos dentro das áreas de preservação. Contudo, não é possível mostrar uma imagem inteira do município com detalhes perceptíveis ao olhar.

Figura 3 – Mapa de impacto nas APP consideradas neste estudo (recorte 1).



Fonte: Autores (2023).

Figura 4 – Mapa de impacto nas APP consideradas neste estudo (recorte 2).



Fonte: Autores (2023).

É importante ressaltar que, de acordo com o Novo Código Florestal (lei n. 12.651/2012, art. 61-A), é possível dar continuidade às atividades agrossilvipastoris, ao ecoturismo e ao turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. Além disso, se o imóvel tiver menos de 4 módulos fiscais, o proprietário fica isento da obrigação de manter Área de Reserva Legal (percentual do imóvel com vegetação), mas é obrigado a recuperar as APP degradadas (caso

houver). Essa recuperação deve ser realizada por meio de um Programa de Regularização Ambiental (PRA), com diretrizes específicas, normas e prazos a serem aplicados (art. 67 da lei n. 12.651/2012).

De acordo com a Embrapa (2023), existem diversas maneiras de recuperar áreas degradadas em APP. Porém, todas as estratégias têm limitações impostas pelas características ambientais da área a ser recuperada, como alta declividade do terreno, baixa fertilidade, presença de erosão e/ou compactação do solo, dentre outras (EMBRAPA, 2023).

Considerações finais

As áreas de preservação permanente controlam a poluição dos cursos de água e conservam a biodiversidade. No município de Vacaria, essas extensões estão muito degradadas, principalmente por proprietários que têm mais de 4 módulos fiscais. A intensificação agrícola, com o uso de agroquímicos e práticas seguidas de manejo do solo, pode agravar ainda mais esses impactos.

É fundamental que, no município de Vacaria, sejam adotadas políticas e regulamentações adequadas para o uso e a ocupação das APP, com o objetivo de minimizar os impactos negativos dessas áreas agrícolas. Isso inclui a definição de limites claros para a exploração agrícola, promovendo práticas que respeitem os limites ecológicos das APP. Além disso, é necessário promover a conscientização e a educação ambiental junto aos proprietários de terras e à comunidade local, apresentando a importância das APP para a conservação dos recursos naturais.

Referências

BARROS, M. K. L. V.; OLIVEIRA, I. E.; SANTOS, M. S.; BARROS, H. M. M.; GASS, S. L. B.; AGUIAR, J. O. Cobertura vegetal e uso do solo no entorno do reservatório Saulo Maia, Areia, Paraíba/Brasil.

Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.13, n.2, p.266-277, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.002.0023>

BRASIL. **Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979**. 1979. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/l6746.htm. Acesso em: 19 ago. 2023.

- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 19 ago. 2023.
- COREDE - Conselho Regional de Desenvolvimento dos Campos de Cima da Serra. **Plano Estratégico Participativo de Desenvolvimento Regional do COREDE Campos de Cima da Serra**: Rio Grande do Sul: 2015-2030. COREDE Campos de Cima da Serra – Vacaria, RS: COREDE Campos de Cima da Serra, 2017.
- CRUZ, D. C. da; *et al.* Priority areas for restoration in permanent preservation areas of rural properties in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**. Volume 115, April 2022, 106030. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106030>
- DUARTE, M. L.; SILVA, T. A. da. Avaliação do desempenho de três algoritmos na classificação de uso do solo a partir de geotecnologias gratuitas. **Revista de Estudos Ambientais**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 6-16, out. 2019. ISSN 1983-1501. Disponível em: <https://bu.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view/7427>. Acesso em: 24 ago. 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.7867/1983-1501.2019v21n1p6-16>.
- EMBRAPA. **Estratégias de recuperação**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao>. Acesso em: 26 jun. 2023.
- FERREIRA, R. V.; *et al.* Environmental Fragility in a Permanent Preservation Area. **Floresta e Ambiente**, Vol.29 (4). 2022. <https://doi.org/10.1590/2179-8087-FLORAM-2022-0027>
- FILHO, J. L. A.; FONTES, R. M. O. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada** – Vol. 4, Nº 7, Jul-Dez 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/heera/article/view/26559#:~:text=A%20estrutura%20fund%C3%A1ria%20%C3%A9%20um,relacionados%20%C3%A0%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20terras>. Acesso em: 24 abr. 2023.
- GALINA, A. B.; ILHA, D. B.; PAGOTTO, M. A. Dinâmica multitemporal da cobertura e uso do solo do estado de Sergipe. **Scientia Plena**, 18(6). 2022. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.065301>
- MELO, E. Z. de. Geotecnologias aplicadas à análise e delimitação de Área de Preservação Permanente (APP) de cursos d'água. 2019. 67 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2573>. Acesso em: 24 ago. 2023.
- NETO, R. Marques; *et al.* Cinturões de altitude em relevos montanhosos tropicais e a conjugação entre zonalidade e extrazonalidade nos geossistemas montanhosos. **Revista de Geografia** - PPGEO – UFJF. Vol. 12, Nº 2, 2022. Especial - Climatologia. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/39737/25445>. Acesso em: 11 jun. 2023.

OLIVEIRA, D. de. Capturas fluviais como evidências da evolução do relevo: uma revisão bibliográfica. **Revista Do Departamento De Geografia**, 20, 37-50. 2011. <https://doi.org/10.7154/RDG.2010.0020.0003>

OLIVEIRA, G. P.; *et al.* Influência da urbanização em Área de Preservação Permanente (APP) no bairro Filadélfia – Marabá (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1. 039-054, 2019. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/143/125>. Acesso em: 24 ago. 2022.

PAES, C. O.; MANZIONE, R. L. Geração de mapas de declive e análise dos padrões geomorfológicos na bacia do Ribeirão da Onça, Brotas/SP a partir de dados topográficos em diferentes escalas. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.5148. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.06.17.56/doc/p0599.pdf>. Acesso em: 29 maio. 2023.

RODRIGUES, C. T. A.; *et al.* Conflict of land use in permanent preservation areas of the Pajeu river Basin-PE, Brazil. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**. 3(3): 71-80. 2013. <https://doi.org/10.29150/jhrs.v3.3.p71-80>

VALERA, C. A.; *et al.* The Buffer Capacity of Riparian Vegetation to Control Water Quality in Anthropogenic Catchments from a Legally Protected Area: A Critical View over the Brazilian New Forest Code. **Water**, 11, 549. 2019. <https://doi.org/10.3390/w11030549>