

ANÁLISE DO CONFLITO DE USO DO SOLO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIBEIRÃO DAS BICAS, SANTO ANTÔNIO DA PLATINA – PR

Rafael Calore Nardini¹
Osvaldo Coelho Pereira Neto²
Luciano Nardini Gomes³

Resumo: As matas ciliares são de fundamental importância para a proteção e conservação dos recursos hídricos. O mau uso dessas áreas por ações antrópicas pode acarretar assoreamento e poluição de canais, causando perda da água em quantidade e qualidade. Este estudo teve como objetivo identificar os conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanente da sub-bacia hidrográfica Ribeirão das Bicas, município de Santo Antônio da Platina (PR), utilizando *software AutoCad Raster Design* e imagens de satélite do *Google Earth Pró* de 2021. Foram identificadas nove classes de uso do solo, sendo pastagem a classe de uso predominante, ocupando 4120,75 ha (73,91%) da área total da sub-bacia. A simulação das áreas de preservação permanente mostra que a sub-bacia deveria ter 1127,70 ha de mata ciliar ao redor das nascentes e ao longo dos canais da rede de drenagem. Foram identificadas cinco classes de uso conflitantes em APP, destacando-se as pastagens com 711,61 ha (96,59%) como maior uso conflitivo. O *software AutoCad* mostrou-se como uma alternativa de ferramenta para a determinação e mapeamento do uso e conflito de uso do solo em áreas de preservação permanente, servindo de base para estudos futuros.

Palavras-chave: Áreas de preservação permanente. Bacia hidrográfica. Conflito de uso. Técnicas de geoprocessamento.

ANALYSIS OF THE LAND USE CONFLICT IN PERMANENT PRESERVATION AREAS OF THE RIBEIRÃO DAS BICAS STREAM CATCHMENT, SANTO ANTÔNIO DA PLATINA – PR

Abstract: Riparian forests are of fundamental importance for the protection and conservation of water resources. The misuse of these areas by human activities can lead to siltation and pollution of channels, causing loss of water in quantity and quality. This study aimed to identify land use conflicts in permanent preservation areas of the Ribeirão das Bicas stream catchment, municipality of Santo Antônio da Platina (PR), using *AutoCad Raster Design* software and 2021 *Google Earth Pró* satellite images. Nine classes of land use have been identified, with pasture being the predominant class of use, occupying 4120,75 ha (73,91%) of the total area of the stream catchment. The simulation of the permanent preservation areas shows that the stream catchment should have 1127,70ha of riparian forest around the springs and along the channels of the drainage network. Three conflicting classes of use were identified in APP, highlighting pasture with 711.61ha (96.59%) as greater

¹ Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geologia e Geomática, Londrina, Brasil, rcnardini@uel.br, <https://orcid.org/0000-0002-1825-0097>

² Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geologia e Geomática, Londrina, Brasil, coelho@uel.br, <https://orcid.org/0000-0002-5395-7346>

³ Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geologia e Geomática, Londrina, Brasil, lunago@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8200-646X>

conflicting use. The *AutoCad* software proved to be an alternative tool for determining and mapping the use and conflict of land use in permanent preservation areas, serving as a basis for future studies.

Keywords: Areas of Permanent Preservation. Watershed. Conflict of use. Geoprocessing techniques.

ANÁLISIS DEL CONFLICTO DE USO DEL SUELO EN ÁREAS DE PRESERVACIÓN PERMANENTE DEL RIBEIRÃO DAS BICAS, SANTO ANTÔNIO DA PLATINA – PR

Resumen: Los bosques ribereños son de fundamental importancia para la protección y conservación de los recursos hídricos. El mal uso de estas zonas por parte de las actividades humanas puede provocar sedimentación y contaminación de los cauces, provocando pérdida de agua en cantidad y calidad. Este estudio tuvo como objetivo identificar conflictos de uso del suelo en áreas de preservación permanente de la cuenca Ribeirão das Bicas, municipio de Santo Antônio da Platina (PR), utilizando el software *AutoCad Raster Design* e imágenes satelitales *Google Earth Pro-2021*. Fueron identificadas nueve clases de uso del suelo, con los pastos siendo la clase de uso predominante, ocupando 4120,75 ha (73,91%) del área total de la cuenca. La simulación de las áreas de preservación permanente muestra que la microcuenca debe tener 1127,70 ha de bosque de ribera alrededor de los manantiales y a lo largo de los canales de la red de drenaje. En la APP se identificaron cinco clases de uso conflictivas, destacándose los pastos con 711,61 ha (96,59%) como mayor uso conflictivo. El software *AutoCad* demostró ser una herramienta alternativa para determinar y mapear el uso del suelo y el conflicto de uso del suelo en áreas de preservación permanente, sirviendo como base para futuros estudios.

Palabras clave: Áreas de preservación permanente. Cuenca hidrográfica. Conflicto de uso. Técnicas de geoprocessamento.

Introdução

O uso coerente do solo deve ser fundamentado em atividades produtivas que considerem o potencial de terras para diversas formas de uso, desempenhando diversas funções, entre as quais, a dissipação da energia do escoamento superficial, proteção das margens dos cursos d'água, estabilização de encostas, proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d'água, o abastecimento do lençol freático, a captura e retenção de carbono, sendo que tais funções muitas vezes ficam comprometidas, decorrente da sua falta de implementação (Scanavaca Júnior, 2011; Freitas, 2013).

Desse modo, o planejamento do uso do solo, de acordo com as exigências vigentes na legislação, é um processo essencial, que visa à conservação dos recursos naturais (Amato e Sugamoto, 2000; Brasil, 2012). Esta afirmação tem mostrado ser válida em diferentes níveis de entendimento do problema, desde o município até a unidade de produção rural. Neste sentido, a demarcação geográfica das áreas de preservação permanente (APP) destacadas pela lei, e a confrontação desses locais com o seu uso atual, estabelece as medidas a serem adotadas com o objetivo de contribuir com o uso racional das terras.

Nesse contexto, a cobertura florestal em áreas definidas como Áreas de Preservação Permanente constitui-se em elemento de extrema importância na manutenção da qualidade ambiental, desempenhando diversas funções, entre as quais, a dissipação da energia do escoamento superficial, proteção das margens dos cursos d'água, estabilização de encostas, proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d'água, o abastecimento do lençol freático, a captura e retenção de carbono, sendo que tais funções muitas vezes ficam comprometidas, decorrente da sua falta de implementação (Scanavaca Júnior, 2011; Freitas, 2013).

As APPs possuem diversas funções ambientais, sendo extremamente importantes na manutenção e proteção dos recursos hídricos, solos e da vegetação, como também, um importante meio de preservar as interações ecológicas, que podem trazer grandes contribuições para as dinâmicas ambientais e a sociedade como um todo. Dessa maneira, as APPs são de grande contribuição na redução dos efeitos ligados aos processos erosivos, os deslizamentos, as enxurradas e os escorregamentos de massas tanto em áreas rurais como urbanas, em razão da sua influência na diminuição de perda de solo (Silva et al., 2011).

As Áreas de Preservação Permanente (APP) devem manter o equilíbrio ambiental em escala local e regional, protegendo a água e o solo. Contudo, muitos problemas ambientais são gerados a partir da degradação das matas ciliares, sendo elas umas das demais formas de APP existente, como a escassez e a contaminação da água, uma vez que funcionam como filtro, evitando que defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos cheguem aos cursos d'água, que consequentemente afetariam a fauna aquática e a população humana (Martins, 2014).

O aumento do desmatamento, principalmente nas matas ciliares, resulta em parte, em problemas relacionados à escassez de água, favorecimento da erosão das margens dos rios e contribuição para a redução na capacidade de infiltração. Com

isso, torna-se necessária a elaboração de projetos que contemplem a conservação e recuperação das matas ciliares a fim de conservar os recursos hídricos e manter sua qualidade dentro dos limites permitidos pela lei (Cerqueira et al., 2013).

Andrade et al (2021) utilizaram ferramentas de geoprocessamento no estudo do conflito do uso do solo em áreas de preservação permanente em bacia hidrográfica localizada no nordeste do estado do Pará. Os autores compararam dados entre 1988 e 2017 e concluíram que a ocupação irregular aumentou na ordem de 46,57% no recorte temporal utilizado. Os concluíram ainda que estudos dessa natureza podem subsidiar a formulação de políticas públicas visando o monitoramento das nascentes e margens dos cursos d'água, promovendo assim, melhor gestão dos recursos hídricos dessa região.

Dessa forma, estudos de caracterização e gerenciamento do uso do solo, feito em escala de sub-bacia hidrográfica como é o caso do presente trabalho, podem contribuir para gerar informações acuradas e objetivas, proporcionando uma discussão embasada em critérios reais sobre o planejamento racional e conservacionista dos recursos naturais, conforme expôs Bueno et al. (2011).

Segundo o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.727, de outubro de 2012, Capítulo I - Art. 14º), existem diferentes parâmetros para classificar uma APP: a) a largura mínima das faixas a serem mantidas e preservadas nas margens de cursos d'água (rios, nascentes, lagoas, veredas ou lago), b) a característica e a largura do curso d'água, c) região de localização ser em área rural ou urbana.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar os conflitos de uso do solo da sub-bacia Ribeirão das Bicas, município de Santo Antônio da Platina (PR), de acordo com a lei florestal N° 12.727, de 17 de outubro de 2012, utilizando como ferramenta o *software AutoCad Raster Design 2020*, visando fornecer subsídios que possam auxiliar a fiscalização e a atuação dos órgãos ambientais para promover a correta gestão das áreas de APPs da sub-bacia.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

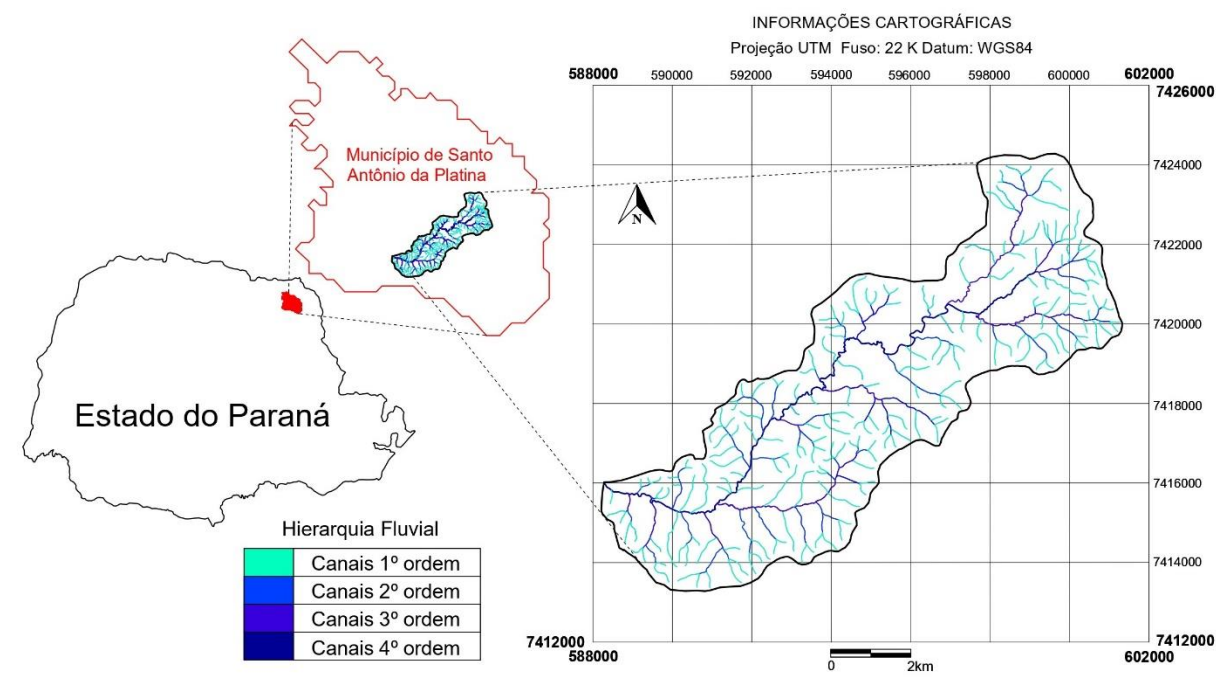
O Ribeirão das Bicas está localizado no município de Santo Antônio da Platina (PR), porção norte do Estado do Paraná, com uma área de 5574,90 hectares. É manancial de abastecimento do município, sendo um afluente do rio das Cinzas, e faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Paranapanema, que abrange o território de

duzentos e quarenta e oito municípios. Predominantemente, a área é composta de pequenas e médias propriedades rurais (Figura 1).

Do ponto de vista geomorfológico, a sub-bacia é embasada dentro da grande unidade estrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, situada no Terceiro Planalto Paranaense. Em relação a pedologia, considerando o levantamento realizado pela Embrapa no ano de 1999 para o Estado do Paraná em escala 1:600.000, pode-se observar dentro da bacia solos dos grupos Latossolos Vermelhos, Nitossolos Vermelhos, além de Neossolos Litólicos.

O clima predominante do município classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cfa – clima temperado úmido com verão quente, sendo as temperaturas superiores a 22°C no verão, com precipitação pluvial em torno de 1.400 mm anuais e cerca de 550 m de altitude (CEPAGRI, 2014).

Figura 1 - Localização da sub-bacia Ribeirão das Bicas, Santo Antônio da Platina (PR).



Fonte – elaborado pelos autores (2021).

Metodologia

A obtenção das coordenadas, do limite e da rede de drenagem da área de estudo teve como base a carta planialtimétrica de Santo Antônio da Platina em formato digital, editada pelo IBGE (1992, SF-22-Z-C-II-4), em escala 1:50.000, datum vertical marégrafo Imbituba, SC, e datum horizontal SAD-69.

O *software AutoCad Map 3D Raster Design*, de 2020, foi utilizado para importação da carta em formato digital, bem como da imagem de satélite. Em carta foram realizados os seguintes comandos: Inserção – Recorte - Georreferenciamento. A inserção da carta se deu em formato *.tiff* para possibilitar a digitalização, através dos comandos *Insert – Attach*. No recorte, apenas a área útil da carta foi mantida, sendo descartadas todas as informações de legendas e convenções. Esse procedimento foi realizado através dos comandos *Raster tools – Crop – Polygonal Region*. A imagem de satélite foi obtida do *Google Earth Pro*, data de 2021. Após ser selecionada a área de interesse, a imagem foi salva e importada para o AutoCad, através dos comandos *Insert – Attach*. No georreferenciamento criou-se um *grid* no *AutoCAD*, com as coordenadas UTM locais da carta e da imagem de satélite. Através do comando *rubber sheet* do *AutoCad* foi realizado um arquivo de correspondência, onde cada ponto de controle da carta e imagem de satélite foi associado a um par de coordenadas do *grid* criado.

Com a carta georreferenciada, foi realizado no *AutoCAD* a digitalização da rede hidrográfica e limite da sub-bacia, sendo necessário a criação de uma *layer* (camada) para cada feição mapeada. Os comandos utilizados para a digitalização tanto da carta como da imagem de satélite foram *Polyline* e *Polyline Follower*. A segunda opção de digitalização (*Polyline Follower*) proporciona considerável ganho de tempo por realizar de forma automatizada cada segmento da imagem utilizada como plano de fundo.

Para definição do limite, digitalizou-se os pontos mais elevados em torno da rede de drenagem. As maiores altitudes foram marcadas com base nas informações obtidas em carta. A rede de drenagem foi digitalizada, acompanhando-se os rios e corpos d'água existentes na bacia.

A definição dos usos e dos conflitos de uso do solo, foram realizadas criando-se polígonos para cada classe de uso, com a imagem de satélite georreferenciada já com o limite da sub-bacia como plano de fundo.

As Áreas de Preservação Permanente foram obtidas através do comando *offset* do *AutoCad*, que recria cópias de uma *layer* digitalizada, no caso de 30 metros de largura para cada margem ao longo dos canais, e círculos de 50 metros de raio para as nascentes, fundamentado na Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, Capítulo II - Art. 4º, a qual institui “Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, medida a partir da borda da calha do curso regular, em

projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros para o curso d'água com menos de 10 metros de largura", e, "áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros". Ainda, segundo a Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, Capítulo I - Art. 3º, as APP têm por definição: "áreas cobertas ou não por vegetação nativa com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas". A quantificação de cada classe de uso do solo, bem como dos conflitos e das Áreas de Preservação Permanente foi realizada através do comando *Properties – Área*, do *AutoCad*.

Resultados e Discussão

Uso e ocupação do solo

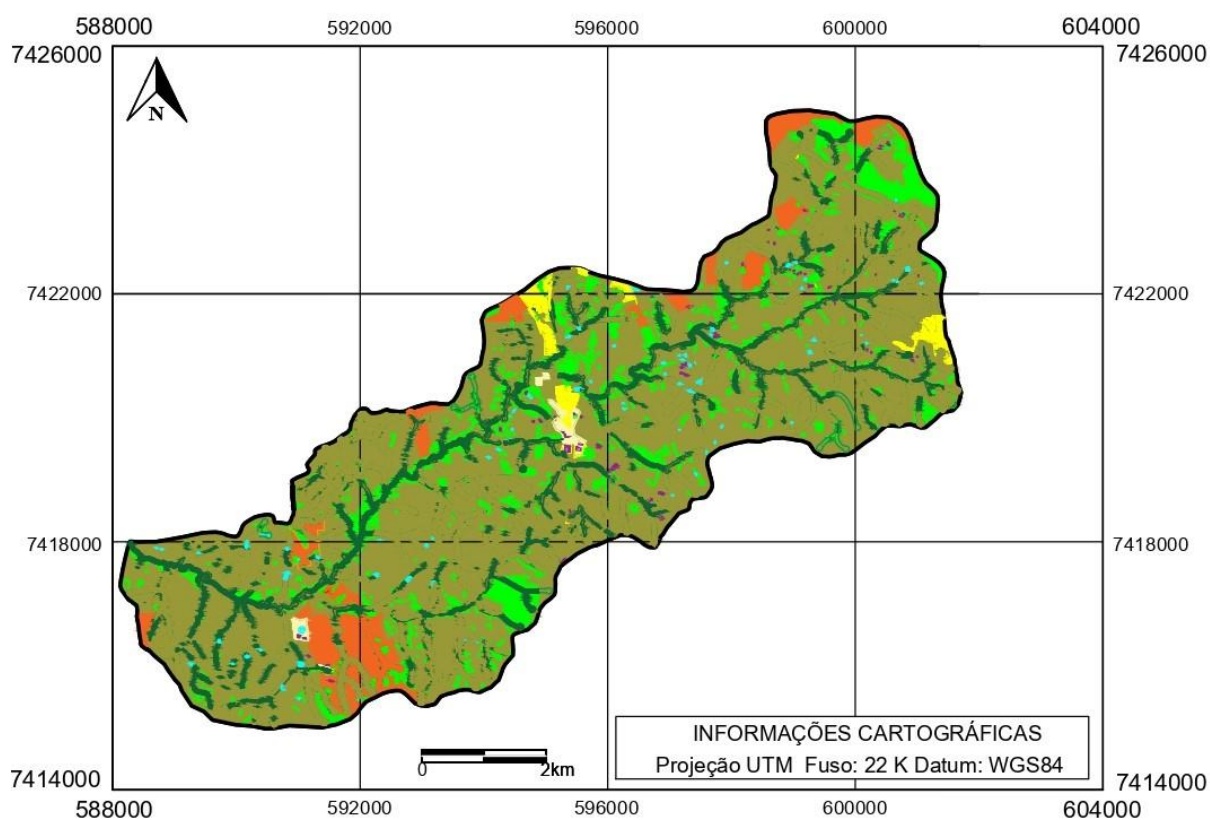
A análise do uso do solo mostra que as pastagens estão ocupando a maior parte da área da sub-bacia, demonstrando a presença da atividade pecuária na região. Somando-se às áreas de vegetação natural e de mata ciliar em APP, a sub-bacia possui um total de 981,57 ha de florestas naturais, 17,6% da área total (Figura 2 e Tabela 1).

Tabela 1 – Áreas totais em hectares e porcentagens relativas às classes de uso do Ribeirão das Bicas, PR.

Classe do uso do Solo	Área (ha)	(%)
Área Urbana	85,74	1,54
Cultura Anual	333,12	5,98
Cultura Perene	0,34	0,02
Construções/Edificações	9,2	0,17
Mata Ciliar	390,94	7,0
Pastagem	4120,75	73,91
Represa Artificial	12,14	0,23
Solo Exposto	31,64	0,57
Vegetação Natural	590,63	10,60
TOTAL	5574,90	100,00

Fonte – elaborada pelos autores (2021).

Figura 2 – Usos e ocupações na sub-bacia Ribeirão das Bicas, PR.

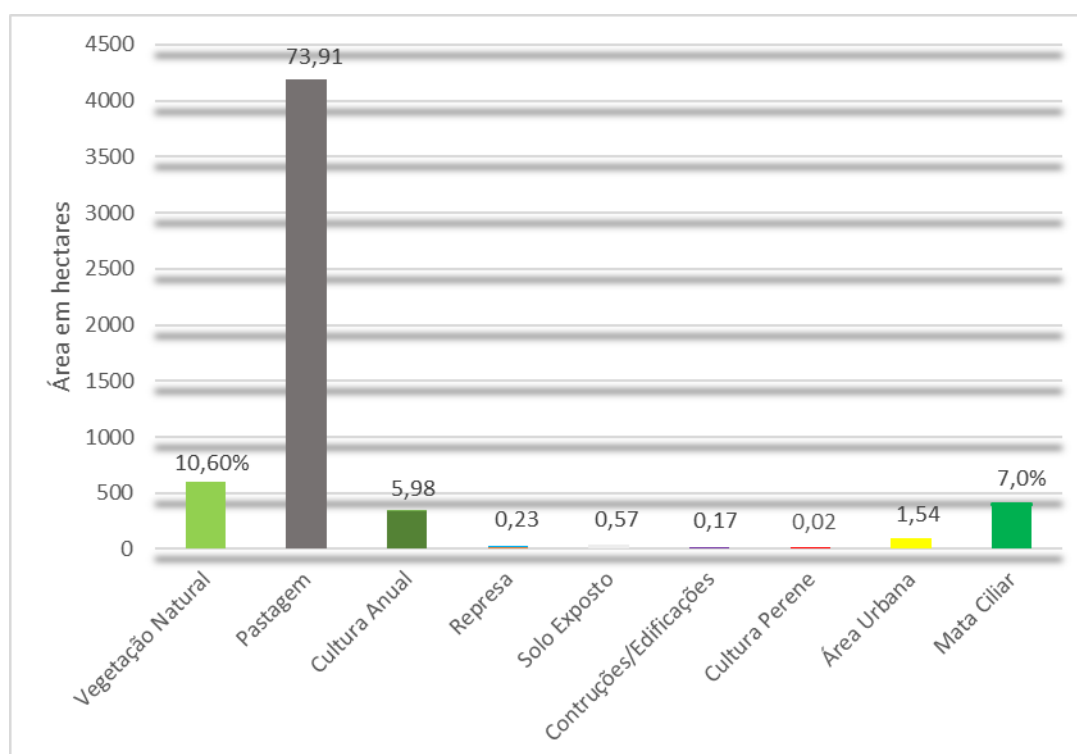


Classes de uso e ocupação do solo

	Vegetação Natural		Construções/Edificações
	Mata Ciliar		Pastagem
	Cultura Anual		Cultura Perene
	Área Urbana		Represa Artificial
	Solo Exposto		

Fonte – elaborado pelos autores (2021).

Foram identificadas nove classes de uso do solo na sub-bacia Ribeirão das Bicas: culturas anuais com 333,12 ha (5,98%); culturas perenes com 0,34 ha (0,02%); solo exposto com 31,64 ha (0,57%); pastagem com 4120,75 ha (73,91%); vegetação natural com 590,63 ha (10,60%); represas artificiais com 12,14 ha (0,23%); área urbana com 85,74 ha (1,54%); construções e edificações com 9,2 ha (0,17%) e mata ciliar com 390,94 ha (7,0%), conforme Figuras 2 e 3.

Gráfico 1 – Usos e ocupações do solo no Ribeirão das Bicas, PR (ha e %)

Fonte – elaborado pelos autores.

Simulação das áreas de preservação permanente

Após a delimitação da rede de drenagem, foram estabelecidas as APP (Figura 4, Tabela 2), com base na legislação vigente. Foram delimitadas as APP em um raio de 50 metros ao redor das nascentes. Como os canais de drenagem inseridos na sub-bacia são estreitos, não ultrapassando 10 metros de largura, considerou-se APP de 30 metros para cada lado ao longo dos canais.

De acordo com a simulação das APP, a sub-bacia deveria ter 1127,70 ha de mata ciliar em torno dos cursos d'água e das nascentes, ocupando praticamente 20,23% da área total.

As APP foram criadas para protegerem o ambiente natural, devendo estar sempre cobertas com a vegetação original, pois a cobertura vegetal atenua os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, trazendo benefícios diretos para a fauna (COSTA et al, 1996).

Segundo Ribeiro et al. (2024) o monitoramento de áreas de preservação permanente se torna necessário visando sua manutenção e recuperação, caso

estejam degradadas, melhorando assim a conservação do solo e da água, bem como a recomendação de medidas que visem diminuir os processos erosivos.

As áreas de preservação permanente visam a proteção do ambiente natural e devem estar cobertas com vegetação, de preferência nativa. O planejamento do uso do solo em conformidade com a legislação vigente é necessário para a efetiva conservação dos recursos naturais (Costa, 2020).

Segundo Santos e Resende (2023) no Brasil, identifica-se um crescente número de bacias hidrográficas que se apresentam degradadas com perdas notáveis de recursos hídricos superficiais, em decorrência da ausência de Áreas de Preservação Permanente (APP) em toda sua extensão, ocasionando processos erosivos, assoreamentos e poluição, desencadeando diversos desequilíbrios ambientais.

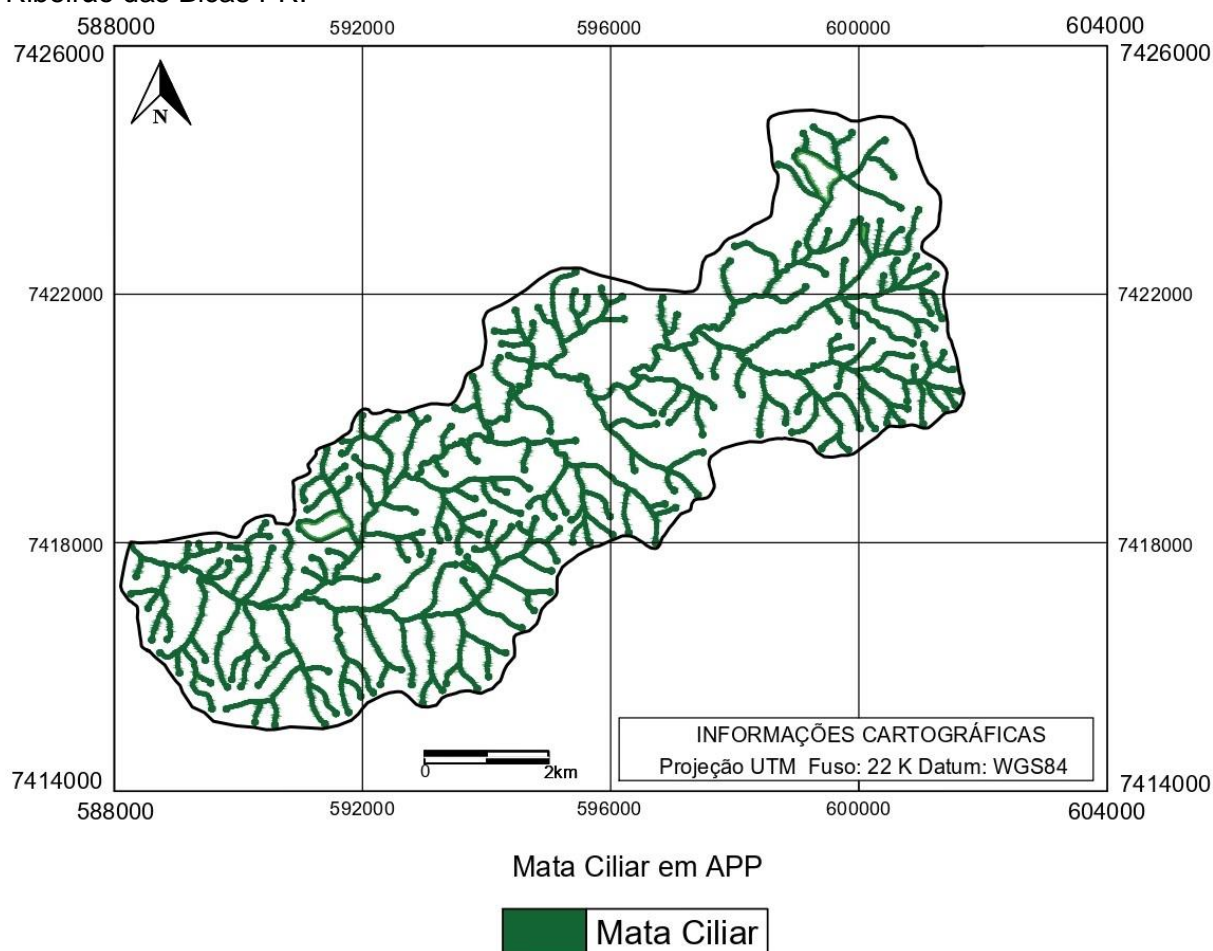
Tabela 2 – Simulação das APP em hectares e porcentagem do Ribeirão das Bicas, PR.

Uso do Solo	Área (ha)	(%) em relação a área total da bacia
APP Ciliar	1127,70	20,23

Fonte – elaborada pelos autores (2021).

De acordo com Pollo et.al., (2012), a manutenção da cobertura vegetal e das matas ciliares são fundamentais na conservação dos recursos ambientais da rede de drenagem de bacias hidrográficas.

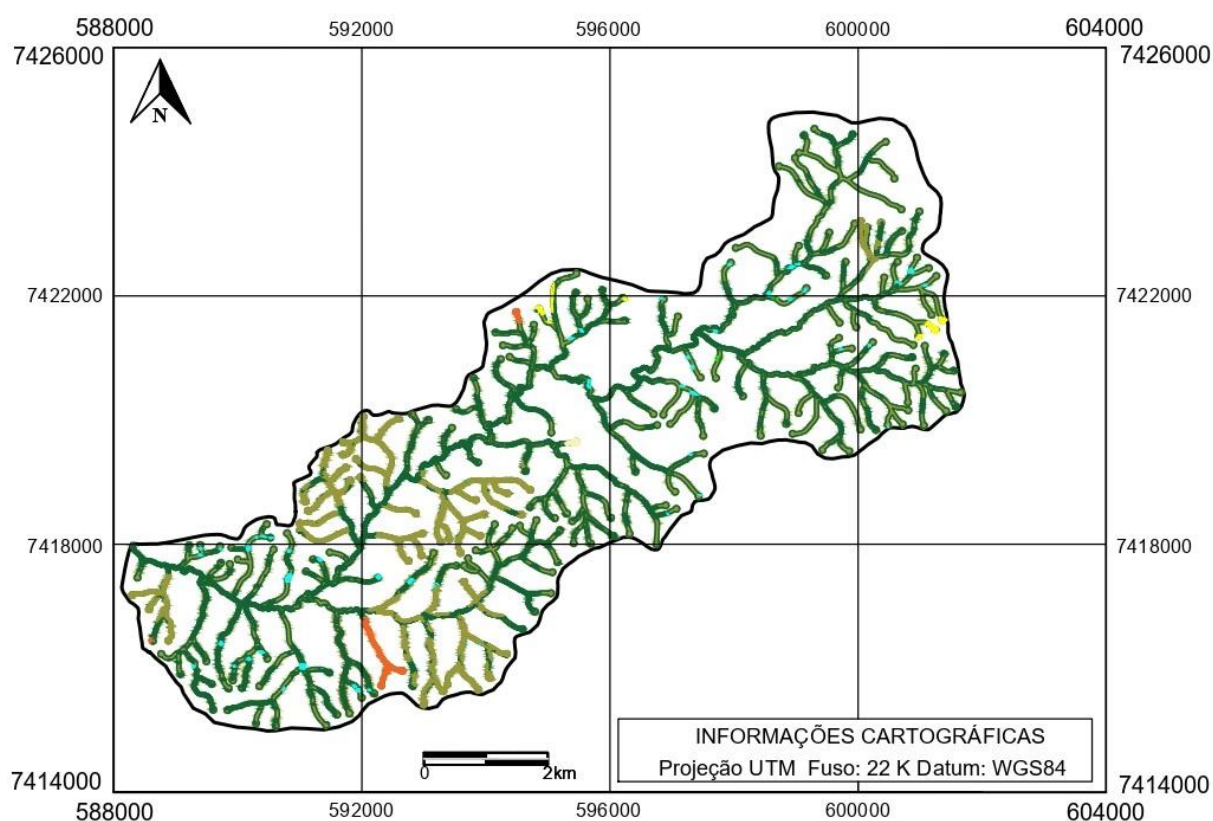
Figura 4 – Simulação das APP ao longo dos cursos d'água e ao redor das nascentes do Ribeirão das Bicas PR.



Fonte – elaborado pelos autores (2021).

Conflito de uso do solo

É possível observar que as APP's do Ribeirão das Bicas estão com parte da vegetação ciliar nativa sendo ocupadas por outros usos, destacando-se as pastagens 711,61 ha (96,59%), como principal uso conflitivo. Mais da metade das áreas de mata ciliar do Ribeirão das Bicas estão suprimidas, fator que contribui para a desproteção dos corpos d'água, para a lixiviação do solo e agentes poluentes como defensivos agrícolas, podendo ocasionar assoreamento dos canais (Figuras 5 e 6 e Tabela 3).

Figura 5 – Conflito de uso do solo em APP do Ribeirão das Bicas, PR**Conflitos de uso do solo**

	Cultura Anual
	Área Urbana
	Solo Exposto
	Pastagem
	Represa Artificial
	Mata Ciliar

Fonte – elaborado pelos autores (2020).

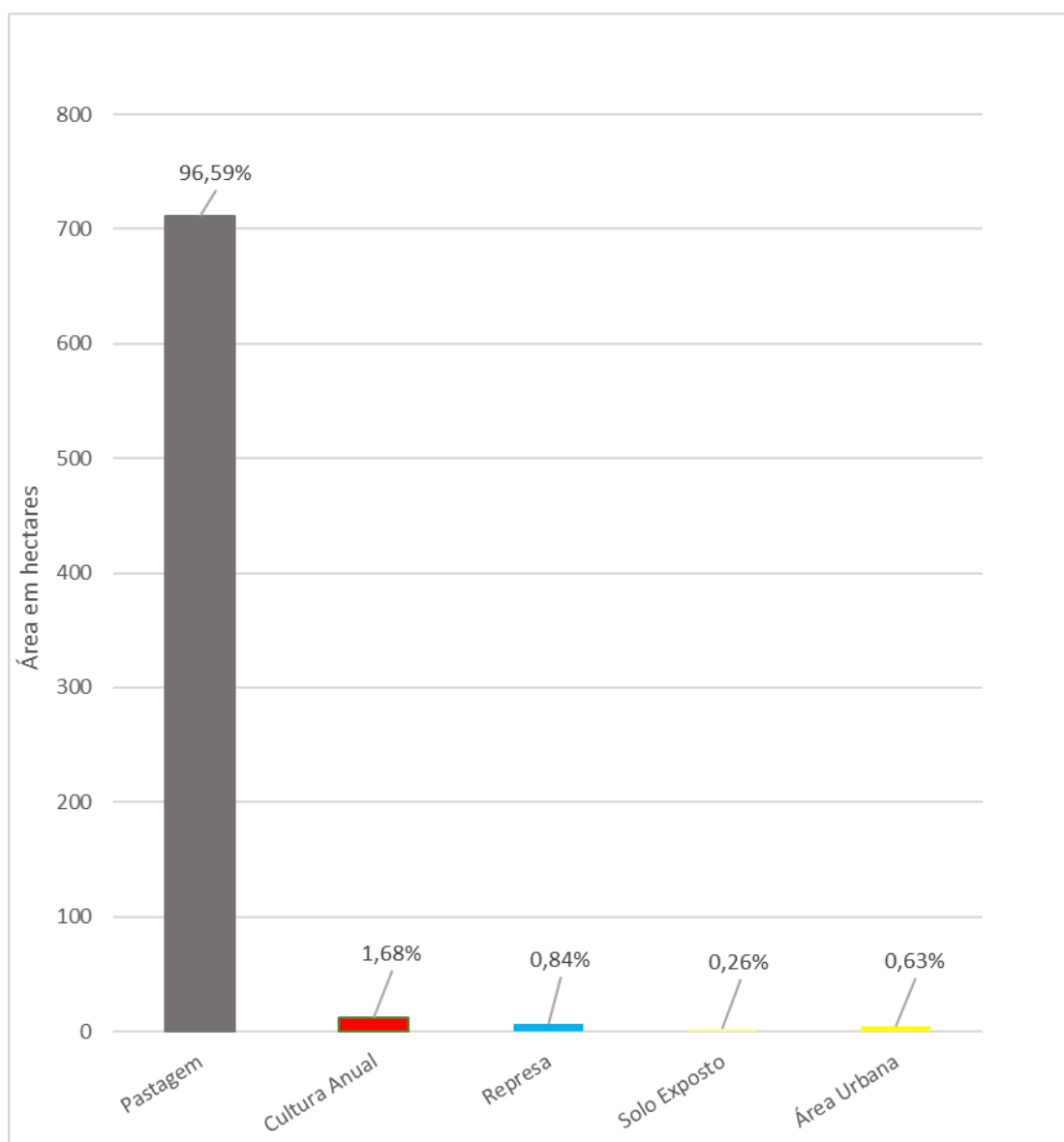
Tabela 3 – Áreas de preservação permanente e de conflitos de uso em APP do Ribeirão das Bicas, PR

Classe do uso do				
Solo	APP		Conflitos em APP	
	(ha)	%	(ha)	%
Cultura Anual	12,37	1,10	12,37	1,68
Área Urbana	4,65	0,41	4,65	0,63
Solo Exposto	1,94	0,17	1,94	0,26
Pastagem	711,61	63,10	711,61	96,59
Represa	6,19	0,55	6,19	0,84
Vegetação Ciliar	390,94	34,67	-	-
TOTAL	1127,70	100,00	736,76	100,00

Fonte – elaborada pelos autores (2021).

Além disso as matas ciliares entre outros papéis ecológicos, atuam na contenção de enxurradas, na infiltração do escoamento superficial, na absorção do excesso de nutrientes, na retenção de sedimentos e poluentes, colaboram na proteção da rede de drenagem e ajudam a reduzir o assoreamento da calha do rio. As raízes das árvores promovem estabilidade do solo que está ao lado da margem do rio e assim também contribuem para a redução do assoreamento dos canais de drenagem. (Filho, 2013).

A partir dos resultados, é possível inferir que existe a necessidade de recompor parte da mata ciliar em Áreas de Preservação Permanente, tendo em vista áreas que estão inadequadamente ocupadas em quase sua totalidade por pastagens (96,59%), seguido por culturas anuais (1,68%), represas artificiais (0,84%), área urbana (0,63%) e solo exposto (0,26%), (Figura 5 e Tabela 3).

Gráfico 2 – Conflitos de uso em APP do Ribeirão das Bicas, PR (ha e %).

Fonte – os autores

As áreas de APP estão em desacordo com a legislação vigente. A recomposição florestal, com plantio de espécies nativas ou a simples condução da regeneração natural para formação da mata ciliar é de importância para a conservação dos recursos hídricos da área de estudo (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Conflito de uso do solo por pastagem de afluentes do Ribeirão das Bicas, PR



Fonte: Google Earth Pro, 2021.

Figura 8 – Conflito de uso do solo do Ribeirão das Bicas, PR, com parte da mata ciliar ocupada por culturas anuais (solo preparado).



Fonte: Google Earth Pro, 2021.

Considerações Finais

A sub-bacia do Ribeirão das Bicas apresenta uma área total de 5574,90 ha, sendo que 1127,70 ha são relativos às áreas de preservação permanente ao longo dos canais e nascentes. Deste total, 736,76 ha vem sendo ocupados por usos

inadequados, sobretudo por pastagens (711,61 ha), havendo necessidade de recomposição da mata ciliar suprimida. A recomposição das vegetações ciliares da área de estudo está condicionada ao registro dos imóveis rurais junto ao Cadastro Ambiental Rural, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e de combate ao desmatamento.

Foram quantificadas nove classes de uso do solo na sub-bacia, destacando-se a atividade pecuária na área de estudo, seguido de culturas anuais como o cultivo de soja e milho, demonstrando a forte presença da atividade agropecuária.

Embora o *AutoCad* seja um *software* de desenho, ele se mostrou uma boa alternativa na elaboração dos mapas das Áreas de Preservação Permanente, de usos e conflitos de uso da terra e nas suas respectivas quantificações. Apesar de não cruzar dados, o que pode agilizar o trabalho proposto, como no caso dos *SIG* e *softwares* de geoprocessamento, ele demonstrou uma boa qualidade de edição final dos mapas.

REFERÊNCIAS

AMATO, F., SUGAMOSTO, M.L. **Sistemas de Informações Geográficas no controle de desmatamento irregular na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba e de ocupação antrópica no entorno do Parque Nacional de Superagüi** [CD-ROM]. In: IV GIS BRASIL 2000. Anais Eletrônicos do IV Encontro da ANPHLAC, Salvador: Fator Gis, 2000. p.264-82.

ANDRADE, A. S.; RIBEIRO, S. C. A.; PEREIRA, B. W. F.; BEZERRA, P. E. S.; BRANDÃO, V. V. P. **Conflito de uso do solo em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do Rio Marapanim, nordeste do Pará**. Revista Ciência e Natura, v. 43, p. 1-21, 2021.

BRASIL. Lei n^o 12.727, de 17 de outubro de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm Acesso em: 13 agosto. 2023.

BUENO, J. M. M.; DALMOLIN, R. S. D.; MIGUEL, P.; ROSA, A. S.; BALBINOT, A. **Conflitos de uso da terra em uma bacia hidrográfica no estado do Rio Grande do Sul**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR. 15., 2011, Curitiba. Anais... São José dos Campos: INPE, 2011. p. 9152-9157.

CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_231. Acesso em: 15 agosto de 2023.

CERQUEIRA, C. C. A. X.; CASTILHO, P. S.; CARNELOSSI, R. A.; SILVA, T. R. A. X. **Diagnóstico ambiental como proposta de instrumento de Plano de Bacia em Áreas degradadas na Amazônia: estudo de caso Chácara Bela Vista– RO**. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v. 2, n. 1, p. 45-56, 2013.

COSTA, H. F.; SACRAMENTO, B. H.; SOUSA, J. A. P.; LOURENÇO, R. W. **Conflitos ambientais em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Paio, Ibiúna, SP.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 9, n. esp, p.403-418, 2020.

COSTA, T.C.C.; SOUZA, M.G.; BRITES, R.S. **Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas.** In Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, INPE, 1996. p. 121-127.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA Solos, 1999. 412 p.

GULLO FILHO, R. **A Importância do reflorestamento das matas ciliares.** Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/a-importancia-do-reflorestamento-dasmatas-ciliares_386701.html. Acesso em 25 setembro. 2023.

FREITAS, E. P.; MORAES, J. F. L.; PECHE FILHO, A.; STORINO, M. **Indicadores ambientais para áreas de preservação permanente.** Revista brasileira de engenharia agrícola ambiental. Campina Grande: vol.17, n.4, p. 443-449, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta topográfica:** folha de Santo Antônio da Platina, SF-22-Z-C-II-4. Serviço gráfico do IBGE, 1990. Escala 1:50.000.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal.** 3. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2014. v. 1. 220 p.

POLLO, R.A.; Barros, B.S.X.; BARROS, Z.X.; CARDOSO, L.G.; RODRIGUES, V.A.; **Caracterização morfométrica da microbacia do Ribeirão Água da Lucia, Botucatu - SP.** Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, v. 5, n. 1, p. 163-174, 2012.

RIBEIRO, F. L.; NARDINI, R. C.; SILVA, M. C.; LIMA, R. K.; VENDRAME, P. R. S.; GOMES, L. N.; OLIVEIRA, G.; PEREIRA NETO, O. C. **Caracterização morfométrica das microbacias Água do Jaú e Água da Ema, Município de Rolândia – PR.** Revista Foco, v. 17, n. 3-072, p. 1-24, 2024.

SANTOS, R.; REZENDE, B.A.. **Áreas de Preservação Permanente e recursos hídricos: diagnóstico e análise da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão Caiuá, oeste paulista – Brasil.** Revista Geografia Ensino & Pesquisa, v. 27, p. 1-27, 2023.

SILVA, J.A.A.; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH FILHO, E.L. **O Código Florestal e a ciência: contribuições para o diálogo.** São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC; Academia Brasileira de Ciências, ABC, 2011. 124p. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-547.pdf>.

SCANA VACA JÚNIOR, L. **A importância das Áreas de Preservação Permanentes – APPs.** Disponível em Embrapa Florestas, 2011. Disponível em <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/publica.htm>. Acesso em: 10 setembro de 2023.

NOTAS DE AUTOR

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Rafael Calore Nardini – Concepção, Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, Revisão e aprovação da versão final do trabalho, Participação ativa da discussão dos resultados.

Osvaldo Coelho Pereira Neto – Concepção e elaboração do manuscrito, Participação ativa da discussão dos resultados, Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Luciano Nardini Gomes – Concepção e elaboração do manuscrito, Coleta de dados, Participação ativa da discussão dos resultados, Revisão da versão final do trabalho.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

HISTÓRICO

Recebido em: 28-09-2023

Aprovado em: 18-07-2024