



Diagnóstico espaço-temporal do setor florestal no Pontal do Paranapanema: potencialidades

João Pedro Goulart Menossi ¹  

Noemi de Oliveira Dias ²  

Lucas Prado Osco ³  

Marcelo Rodrigo Alves ⁴  

Destaques

- Alterações no uso e ocupação da terra no Pontal do Paranapanema durante duas décadas;
- Quantificação e comparação das áreas florestais por classe de uso durante o período de estudo;
- Análises ambientais a partir da distribuição de cobertura florestal perante a hidrografia da região;
- Fragmentação florestal e levantamento de corredores ecológicos;
- Expansão silvicultural sustentável.

Resumo: O Pontal do Paranapanema passou por intensas transformações em sua paisagem natural nas últimas décadas, resultando na perda de sua biodiversidade. Na tentativa de restabelecê-la, estratégias de iniciativas públicas e privadas têm sido aplicadas, como o plantio de espécies nativas e práticas de manejo sustentável que assegurem a longevidade dos novos habitats. Nesse contexto, o estudo teve como objetivo investigar a distribuição espaço-temporal das florestas nativas e áreas de silvicultura na região, em um período de 20 anos, e avaliar suas expansões ou reduções, incorporando uma análise do estado de conservação e da qualidade ambiental das áreas afetadas. Para alcance do objetivo proposto, foi realizada uma investigação teórica do setor florestal e do contexto de uso e ocupação da terra no Pontal e empregadas técnicas de geoprocessamento para análise qualitativa de bases de dados públicas. Os achados demonstram que as florestas ocupam somente 8,93% da área do Pontal e que houve um aumento de 18,56% (304,7 km²) nas áreas florestais, sendo em sua maioria fragmentos que oferecem baixa proteção aos corpos hídricos, e uma baixa representatividade silvicultural.

Palavras-chave: Setor Florestal; Reflorestamento; Silvicultura; Biodiversidade; Geoprocessamento.

¹ Discente de graduação em Agronomia na Universidade do Oeste Paulista, campus de Presidente Prudente - SP.

² Universidade do Oeste Paulista, campus de Presidente Prudente - SP. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

³ Docente do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional - MADRE.

⁴ Docente do curso de Agronomia na Universidade do Oeste Paulista, campus de Presidente Prudente - SP. Programa de Pós-Graduação em Agronomia e Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.



SPATIO-TEMPORAL DIAGNOSTIC OF THE FORESTRY SECTOR IN PONTAL DO PARANAPANEMA: POTENTIALITIES

Abstract: The Pontal do Paranapanema has undergone significant alterations in its natural landscape over the past decades, leading to a notable decline in biodiversity. To facilitate the restoration of the area, several strategies from public and private initiatives have been implemented, including the planting of native species and the implementation of sustainable management practices to ensure the longevity of new habitats. This study investigated the spatiotemporal distribution of native forests and silvicultural areas in the region over a 20-year period, evaluating both expansions or reductions. The study incorporated an analysis of the conservation status and environmental quality of the affected areas. To that end, a theoretical investigation of the forestry sector and the context of land use and occupation in the Pontal region was conducted, along with the use of geoprocessing techniques for qualitative analysis of public databases. The findings indicate that forests occupy only 8.93% of the Pontal region, with an observed increase of 18.56% (304.7 km²) in forested areas over the studied period. However, these increased areas are predominantly fragmented, offering minimal protection to water bodies and exhibiting low silvicultural representativity.

Keywords: Forestry Sector; Reforestation; Silviculture; Biodiversity; Geoprocessing.

DIAGNOSTICO ESPACIO-TEMPORAL DEL SECTOR FORESTAL EN EL PONTAL DO PARANAPANEMA: POTENCIALIDADES

Resumen: El Pontal do Paranapanema ha experimentado intensas transformaciones en su paisaje natural en las últimas décadas, lo que ha resultado en la pérdida de su biodiversidad. En un intento por restablecerla, se han implementado estrategias de iniciativas públicas y privadas, como la plantación de especies nativas y prácticas de manejo sostenible para asegurar la longevidad de los nuevos hábitats. En este contexto, el estudio tuvo como objetivo investigar la distribución espacio-temporal de los bosques nativos y las áreas de silvicultura en la región, durante un período de 20 años y evaluar sus expansiones o reducciones, incorporando un análisis del estado de conservación y de la calidad ambiental de las áreas afectadas. Para alcanzar el objetivo propuesto, se realizó una investigación teórica sobre el sector forestal y el contexto de uso y ocupación de la tierra en el Pontal, y se emplearon técnicas de geoprocésamiento para un análisis cualitativo de bases de datos públicas. Los hallazgos demuestran que los bosques ocupan solo el 8,93% del área del Pontal y que hubo un aumento del 18,56% (304,7 km²) en las áreas forestales, siendo en su mayoría fragmentos que ofrecen baja protección a los cuerpos de agua y una baja representatividad silvicultural.

Palabras clave: Sector Forestal; Reforestación; Silvicultura; Biodiversidad; Geoprocésamiento.

INTRODUÇÃO

A região do Pontal do Paranapanema, localizada no extremo oeste do estado de São Paulo, se destaca tanto pela sua biodiversidade quanto por sua complexidade socioeconômica, e é marcada por intensos conflitos fundiários ao longo de sua história, que resultaram em significativas transformações no uso da terra desde a década de 1940. Essas transformações refletiram, principalmente, na conversão de vastas áreas de Florestas Estacionais Semi - Caducifólias em pastagens e lavouras, conduzindo à um cenário de degradação ambiental intensa (Pimenta, 2024). Estima-se que, no início dos anos 40, o Pontal do Paranapanema detinha cerca de 297.339 hectares de reservas florestais, ou 2.973,39 km², o que correspondia a 16,18% de toda a área do Pontal do Paranapanema. Esses números evidenciam que a cobertura florestal natural foi em grande parte perdida no processo de ocupação da região, que ocorreu entre 1850 e 1930 (Leonidio, 2009; Felício; Rosa, 2014).

Paradoxalmente, a região também tem sido palco de significativas iniciativas de reflorestamento e restauração ecológica, que buscam não apenas reverter os danos ambientais, mas também promover um uso da terra mais sustentável e produtivo. Projetos de reflorestamento, muitas vezes liderados por organizações não governamentais em parceria com o setor privado e comunidades locais, visam restaurar ecossistemas degradados e melhorar a qualidade de vida das populações locais (Moura; Arana, 2019; Rizk; Kurihara, 2023).

A experiência do Pontal do Paranapanema oferece lições cruciais para outras regiões que enfrentam desafios semelhantes de degradação ambiental e conflitos de uso do solo. Ao integrar esforços em restauração ecológica com práticas agrícolas sustentáveis, a região não apenas busca recuperar ecossistemas degradados, mas também promover um desenvolvimento econômico que respeite e valorize os recursos naturais locais (Ferreira *et al.*, 2022). Essa abordagem não só fortalece a conservação ambiental, protegendo a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, mas também busca melhorar a qualidade de vida das comunidades locais, garantindo segurança alimentar e promovendo empregos sustentáveis (Guerra; Bánkuti; Silva, 2022).

Sob essa perspectiva, o setor florestal apresenta-se como uma alternativa promissora para o desenvolvimento sustentável do Pontal do Paranapanema. A expansão silvicultural em áreas degradadas e o reflorestamento, focado na prestação de serviços ambientais não apenas podem contribuir para a recuperação dos ecossistemas locais, como também fornecer matéria-prima vital para as indústrias baseadas em florestas (Gonçalves; Passos; Maistro, 2023). Esta iniciativa, além de alinhar-se com os objetivos de conservação ambiental, fomenta um modelo de desenvolvimento econômico por meio do uso sustentável dos recursos florestais e valoriza o progresso social, que são aspectos que compõem o tripé do Desenvolvimento Sustentável (Magro; Mazzuchelli; Alves, 2023; Tissot; Schmidt, 2014). Globalmente, estudos como o de Hansen *et al.* (2013), que documentam o aumento das áreas florestais em algumas regiões do mundo, destacam a importância das práticas sustentáveis no manejo de terras e na conservação florestal, sugerindo um caminho promissor de recuperação e desenvolvimento para o Pontal do Paranapanema e regiões semelhantes, reforçando a relevância de estratégias que integrem produção com a preservação de ecossistemas naturais.

Nesse cenário, é crucial realizar o mapeamento temporal do uso e cobertura da terra na região para uma compreensão mais profunda das formas de ocupação e do potencial de uso sustentável dos recursos naturais, visando evitar repetir os erros do passado. Essa abordagem permite análises detalhadas, que orientam a gestão territorial e embasam tomadas de decisão com base nas informações fornecidas pelos mapas (Vibrans *et al.*, 2021).

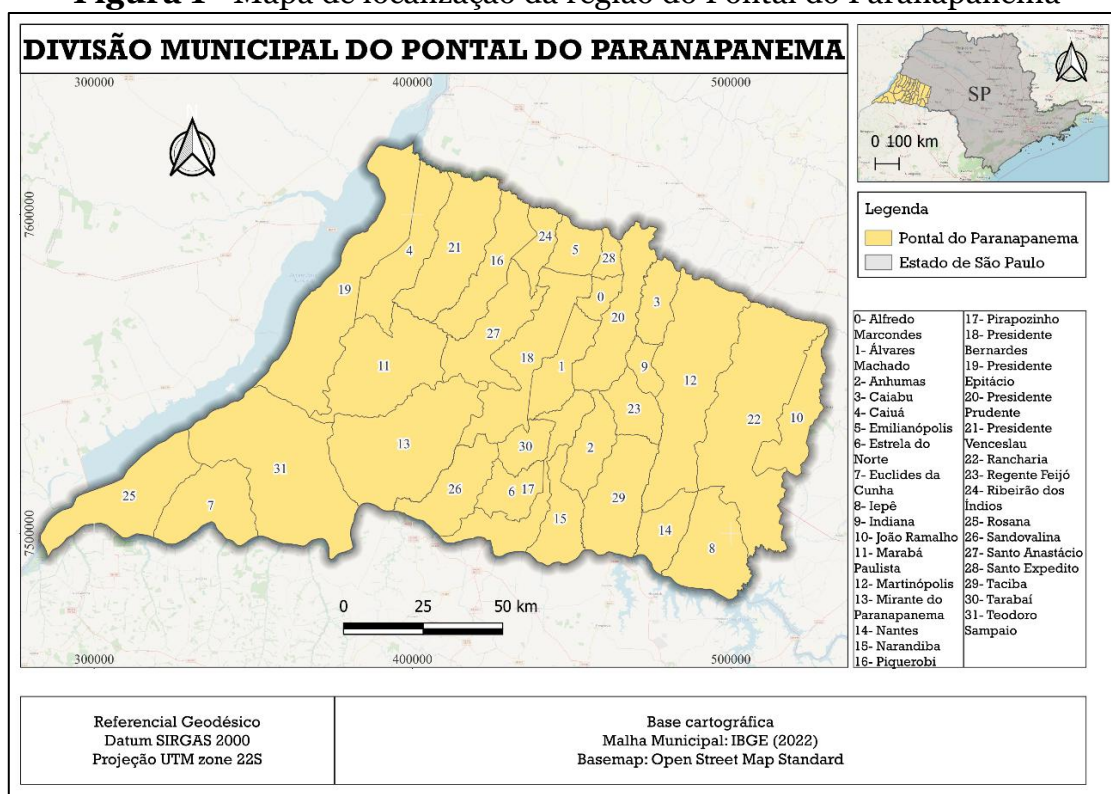
Diante do contexto apresentado, este estudo teve como objetivo investigar a distribuição espaço-temporal das florestas nativas e áreas de silvicultura ao longo de duas décadas (2002-2022) no Pontal do Paranapanema. E para o alcance do objetivo proposto, foi incluída também uma abordagem ambiental do estado de conservação dos recursos hídricos, ao relacionar a distribuição da ocupação florestal, conforme a hidrografia da região e, com base nos resultados obtidos, o artigo sugere e propõe estratégias para uma expansão florestal sustentável na região.

METODOLOGIAS

Caracterização da área de estudo

Localizado no extremo oeste do Estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil, o Pontal do Paranapanema possui uma área de 18.385,4 km², abrange 32 municípios (Figura 1) e abriga aproximadamente 600 mil habitantes, o que equivale a 1,4% da população estadual (Rodrigues; Monteiro; Junior, 2010; Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2022). Pertencente à região da Alta Sorocabana, a região é margeada ao sul pelo Rio Paranapanema e ao oeste pelo Rio Paraná, marcando assim os limites fronteiriços com os Estados do Mato Grosso do Sul e do Paraná.

Figura 1 - Mapa de localização da região do Pontal do Paranapanema



Fonte: Os autores, 2024.

A economia regional é baseada em quatro setores, sendo eles: o de serviços, agricultura, administração pública e indústria. Entretanto, devido a sua paisagem diferenciada possui potencial para expansão econômica aliado ao uso sustentável de seus recursos naturais (IPT, 2022)

A região está inserida no complexo geomorfológico nomeado Planalto Ocidental Paulista, e as classes de solos mais encontrados na região, em ordem de ocorrência são, Argissolos vermelhos, Latossolos vermelhos, Argissolos vermelho-amarelo, Nitossolos vermelhos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos háplicos (IBGE, 2023).

No que diz respeito aos aspectos climatológicos do Pontal, seguindo as normas de classificação de Koeppen por Cwa, é definido como mesotérmico de inverno seco com precipitações médias anuais de 1500 mm, porém em maior concentração no verão, principalmente nos meses entre dezembro a fevereiro, enquanto as temperaturas médias anuais dificilmente ultrapassam os 24°C (Vieira *et al.*, 2024).

A região possui uma distribuição bastante desigual de suas vegetações, havendo um disparado predomínio de pastagens, algumas áreas agrícolas compostas majoritariamente por cana-de-açúcar e uma pequena parcela de áreas naturais. Sendo essa última, vegetada principalmente por fragmentos de florestas, classificadas como Floresta Estacional Semidecidual, vegetação incluída na Mata Atlântica, característica pela formação em ambientes menos úmidos e pela considerável perda de folhas durante o inverno (Rodrigues, Monteiro, Junior, 2010). Dentro dessa pequena parcela, ainda ocorre a presença de savanas do Cerrado, peculiares pela baixa densidade de vegetação associada a alternância de portes (Lopes, 2024). Essa distinção ocorre, uma vez que o Pontal do Paranapanema está localizado numa zona de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado (IBGE, 2023).

Aquisição de Dados Geoespaciais

Para as análises espaciais que compreendem esse estudo, foram adquiridos dados de bases de dados de acesso livre e públicos. A delimitação da área de estudo foi obtida a partir do *shapefile* Malha Municipal disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Os dados hidrográficos, mais especificamente o arquivo vetorial da rede de drenagem, que serviram para a construção dos *buffers*, foram baixados do site da Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA, 2017).

Os dados no formato *raster* que foram utilizados para composição dos mapas temáticos e análises quantitativas da dinâmica temporal do uso e cobertura do solo foram baixados da coleção 8.0 do Projeto MapBiomas (MAPBIOMAS, 2022), sendo adquiridas duas imagens, uma para o ano de 2002 e outra para o ano de 2022.

Processamentos para delimitação da área de interesse

Todo o processamento dos dados e a elaboração dos mapas temáticos, foram realizados em ambiente *SIG*, através do *software* de uso livre *QGIS QuantumGIS* e a versão utilizada foi a versão 3.28.15 denominada de *Firenze* (QGIS, 2024).

Os procedimentos iniciais envolveram a delimitação da área de estudo, através da importação de feições dos municípios que compreendem a região de estudo, obtidas no arquivo *shapefile* da Malha Municipal do Estado de São Paulo do IBGE (IBGE, 2022).

Vale ressaltar que em todos os processamentos realizados neste trabalho, os dados geoespaciais foram reprojatados para o referencial geodésico: Datum SIRGAS 2000, Fuso 22 S, que são comumente utilizados para mapeamentos nessa região de interesse.

Processamentos para classificações de uso e cobertura

Em sequência, foram realizados os procedimentos para classificação do uso e cobertura da terra, sendo as etapas iniciais marcadas pela importação da camada *raster* adquiridas do Projeto Mapbiomas dos anos de interesse para o ambiente *SIG* e recorte dos mesmos pela camada de máscara adquirida na etapa anterior. Esse procedimento é realizado, seguindo as seguintes etapas no *QGIS*: *Raster* -> Extrair -> Recortar *raster* pela camada de máscara.

Em seguida, foram aplicadas simbologias, conforme os códigos de legenda e paleta de cores da coleção 8.0 do Projeto *MapBiomas* (2022) para as duas seguintes situações: uma classificação compreendendo todos as classes uso e cobertura da terra existentes e outra contendo apenas as classes de florestas naturais e silvicultura. Na primeira situação, tendo como objetivo uma representação mais abrangente das variadas formas de ocupação, as classes

selecionadas foram: Formação Florestal; Formação Savânica; Silvicultura; Campo Alagado; Formação Natural não Florestal; Formação Campestre; Pastagem; Cana-de-açúcar; Área Urbanizada; Corpos Hídricos; Soja. Na segunda situação, na qual o objetivo é comparar apenas as representações pelas classes florestais, foram selecionadas as seguintes classes: Formação Florestal; Formação Savânica; Silvicultura.

Uma análise detalhada das classes de uso da área de estudo, no que se refere as classes florestais naturais características e as informações trazidas pela descrição dos códigos de legendas da coleção 8 do *MapBiomas* (2022), concluiu-se que a classe de Formação Florestal designa às Florestas Estacionais Semidecíduais do bioma Mata Atlântica. Enquanto a classe de Formação Savânica sugere florestas remanescentes do bioma Cerrado, peculiares por compartilhar estratos com variação de porte, entre arbóreo e arbustivo – herbáceos definidos.

Por conseguinte, para realizar os cálculos de área e obtenção de outros dados quantitativos necessário para o estudo, foi necessário realizar a conversão do formato do arquivo matricial (*raster*) proveniente do *MapBiomas*, para o vetorial (*shapefile*) e, para possibilitar a obtenção dos valores almejados utilizando a ferramenta “Calculadora de campo”, situada na tabela de atributos, nativa do próprio *software QGIS*. Para realização desses cálculos, após a conversão do arquivo, foi aplicada a ferramenta “Dissolve” que tem por objetivo agregar única feição todas as feições com um mesmo atributo, seguindo as seguintes etapas de processamento: *Raster* -> Converter -> *Raster* para vetor -> Vetor -> Geoprocessamento -> Dissolver.

Após isso, para cada feição, que representa classe de uso e cobertura, resultante de cada ano, foi realizado o cálculo de área em hectares e em km², através da rotina: Tabela de atributos -> Calculadora de Campo -> Criar Campo virtual -> Geometria -> \$area. Sendo essa última expressão, dividida respectivamente por 10.000 e por 1.000.000 para o valor ser expresso em ha e em km². Os resultados foram computados e organizados em tabelas, por meio do *software Excel*.

Processamentos envolvendo relações entre florestas e recursos hídricos

Para a análise temporal e preservativa dos recursos hídricos, em função da presença de povoamentos florestais margeando os trechos de drenagem, foi importado o vetor contendo os trechos de drenagem do Brasil, no catálogo de Metadados da ANA e feito o recorte para área de estudo. Em seguida, foi aplicada a ferramenta *buffer*, que calcula a área de influência a partir de pontos de referência, com base em valores pré-estabelecidos de distância em metros, com três valores múltiplos: 30, 60 e 120 metros. A delimitação desses valores foi fundamentada em diretrizes metodológicas para a análise de zonas ripárias, amplamente reconhecidas na literatura científica. Tais faixas representam distâncias comumente utilizadas em estudos ambientais para avaliar a influência da vegetação na proteção de corpos d'água e na prestação de serviços ecossistêmicos.

A faixa de 30 metros foi escolhida com base no Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), que estabelece essa largura mínima para Áreas de Preservação Permanente (APPs) em margens de rios com largura inferior a 10 metros. Essa distância é considerada suficiente para proteger a qualidade da água contra sedimentos e poluentes de origem terrestre.

O *buffer* de 60 metros foi incluído para capturar possíveis variações nos serviços ecossistêmicos, como a infiltração de água e a regulação de microclima, que podem se estender além das zonas legalmente protegidas. Estudos indicam que faixas ripárias mais amplas aumentam a biodiversidade local, conectando habitats fragmentados e fortalecendo os corredores ecológicos (Lopes, 2024; Vieira et al., 2024).

Por fim, o *buffer* de 120 metros reflete uma abordagem mais abrangente para avaliar o impacto da cobertura florestal sobre a hidrografia. Distâncias maiores permitem analisar a contribuição de zonas ripárias no controle de fluxos hídricos, redução da erosão do solo e manutenção de populações de espécies dependentes de ambientes aquáticos (Köhler et al., 2021). Assim, a escolha desses valores múltiplos de *buffers* não apenas está alinhada a legislações e estudos

prévios, mas também permite uma análise mais detalhada e comparativa da interação entre a cobertura florestal e os sistemas hídricos da região.

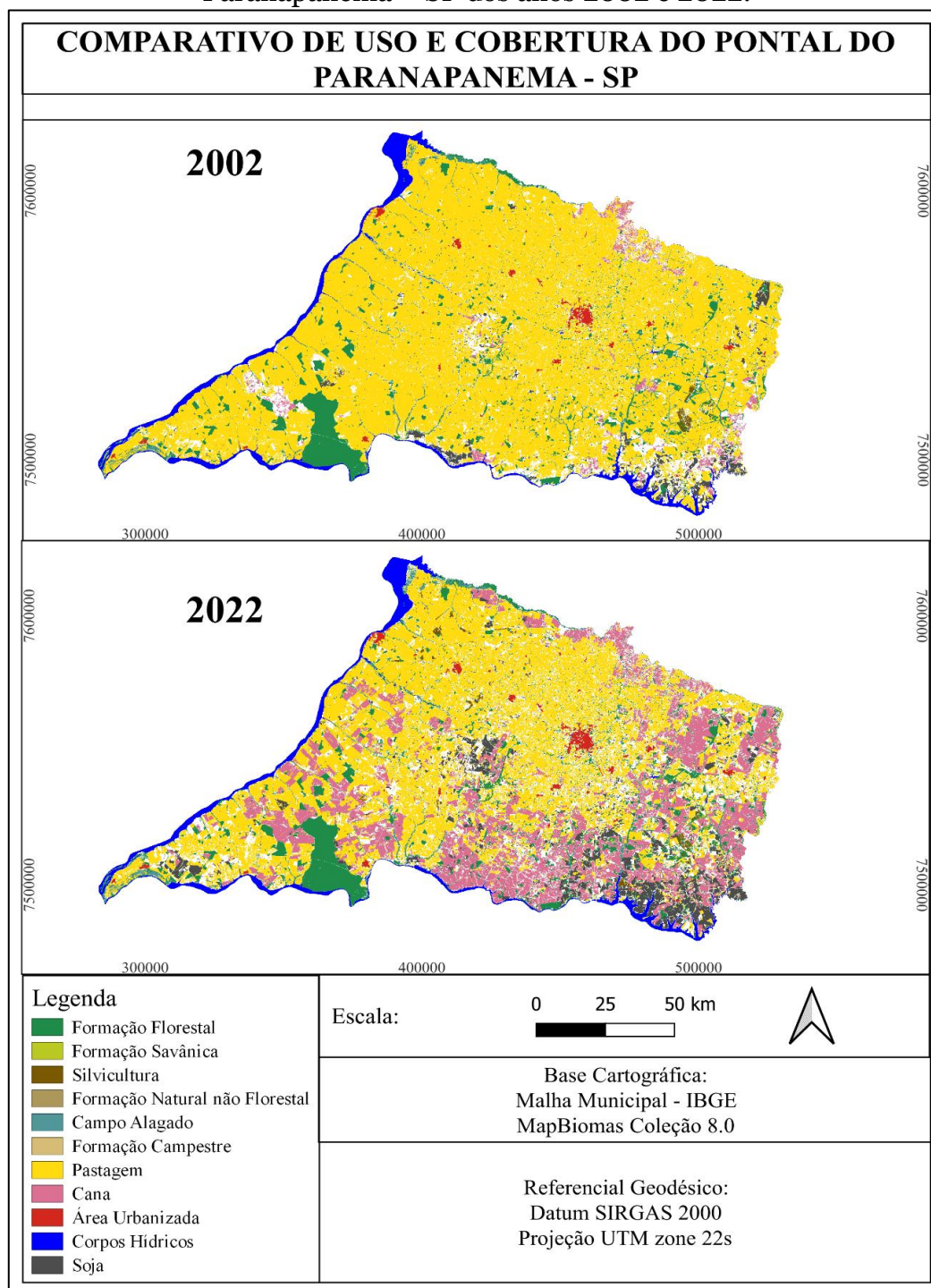
Vale ressaltar que as camadas *raster* das classes florestais de ambos os anos de análise, foram redimensionadas para pixels de 120 metros, a fim de viabilizar os processamentos futuros de intersecção com os *buffers* elaborados em valores múltiplos. Mas como se trata de uma área de estudo bastante extensa, não houveram distorções significativas nos resultados gerados em quilômetros quadrados (km²). Dessa forma, foi viável somar apenas os valores das classes ocupadas por florestas, sobrepostos às feições dos buffers.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Classes de uso e ocupação do Pontal, com ênfase aos usos florestais

O mapa comparativo de uso e cobertura (Figura 2) proporciona uma análise visual da distribuição das principais formas de uso e cobertura da terra da região do Pontal do Paranapanema e possibilitou observar as significativas transformações ocorridas nas duas últimas décadas. Em ambos anos, 2002 e 2022, a classe Pastagens ocupa uma área expressiva da região, entretanto fica evidente que a cultura de cana-de açúcar substituiu parte das áreas ocupadas por essa classe no período de 20 anos. As demais classes de uso, embora tenha um certo crescimento, não possui expressividade, e a diversificação de culturas agrícolas e o crescimento de centros urbanos não possuem mudanças perceptíveis visualmente.

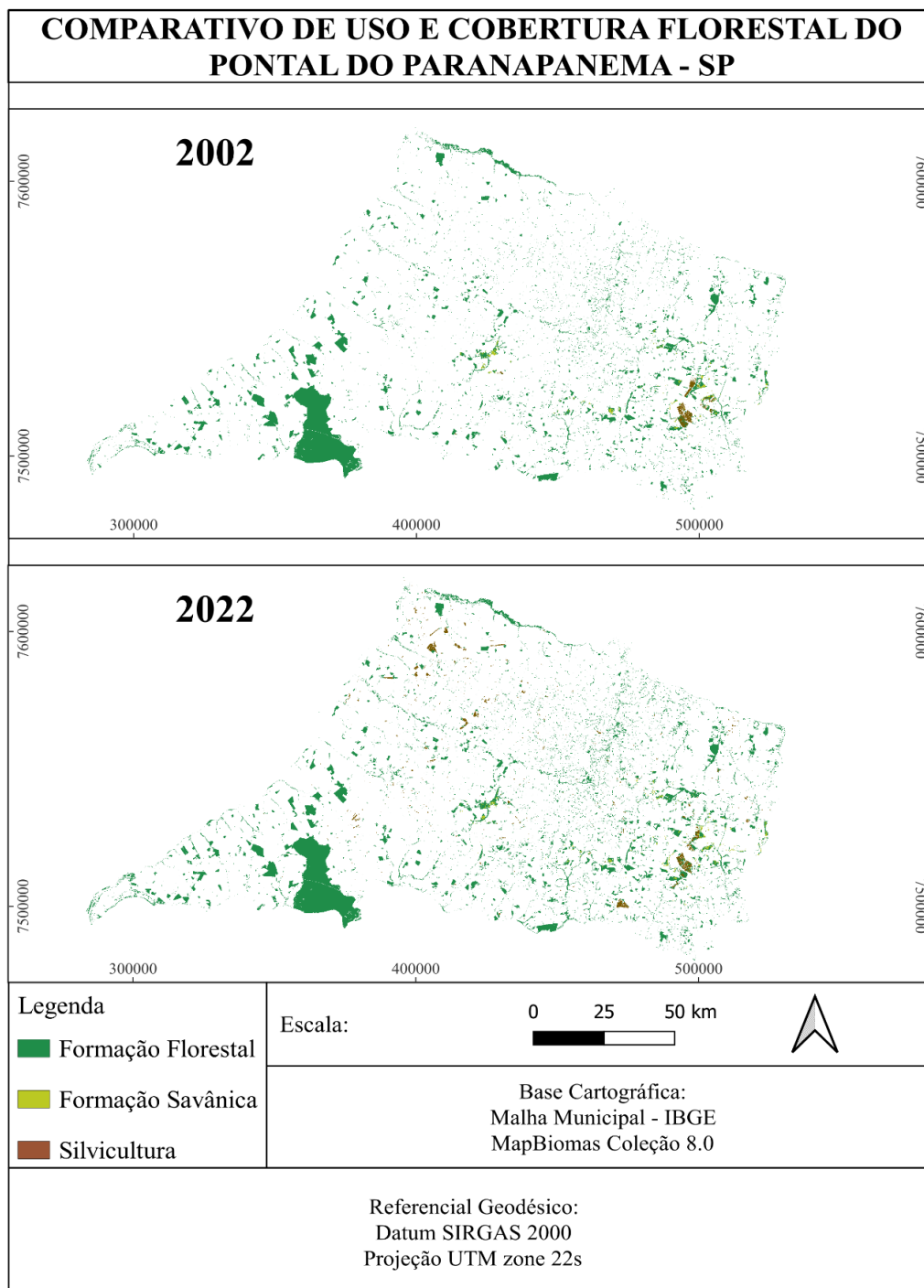
Figura 2 - Mapa Analítico Comparativo de Uso e Cobertura do Pontal do Paranapanema – SP dos anos 2002 e 2022.



Fonte: Os autores, 2024.

Enquanto o mapa comparativo de uso e cobertura florestal (Figura 3) ilustra com maior precisão, especificamente as alterações ocorridas entre as classes de Florestas Naturais e Florestas Plantadas, também denominadas de Silvicultura.

Figura 3 - Mapa Analítico Comparativo de Uso e Cobertura Florestal do Pontal do Paranapanema - SP dos anos 2002 e 2022.



Fonte: Os autores, 2024.

A partir do mapa é possível notar o quão expressivo é o grau de fragmentação florestal, principalmente no que se refere à classe de Formação Florestal, que corresponde aos fragmentos restantes da Mata Atlântica. Essa fragmentação é resultante das práticas de desmatamentos que marcaram o

processo de ocupação regional. O fragmento de Formação Florestal de maior evidência no mapa, corresponde a Unidade de Conservação Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD) que possui mais de 33 mil hectares de extensão e preserva a maior área contínua de Floresta Tropical Estacional Semidecidual, do bioma Mata Atlântica, um dos mais impactados pelo desmatamento para consolidação de áreas agricultáveis.

A classe Formação Savânica possui representatividade baixíssima na região do Pontal do Paranapanema, e, visualmente, a mudança dessa classe em 20 anos, é imperceptível. Esse tipo de formação está associado a vegetação nativa do Cerrado brasileiro, e essa classe ocorre em áreas do Pontal marcadas pela transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica.

Visualmente, houve o discreto aumento das áreas de Silvicultura, evidenciando que essa atividade ainda precisa se expandir em maior escala na região, de maneira racional e muito bem planejada, para ser considerada expressiva no Pontal do Paranapanema e ter seu potencial econômico e sustentável melhor explorado.

Para melhor compreensão das alterações ocorridas nas áreas ocupadas por florestas do Pontal ao longo do período explorado, os dados obtidos foram organizados em Tabelas (1, 2, 3 e 4) e servem de base para estabelecer comparações e enriquecer os debates sobre as consequências dessas alterações ao meio ambiente e ao futuro da silvicultura, ao se pensar nas possibilidades de futuras expansões da atividade.

Tabela 1 - Tabela comparativa entre as áreas mensuradas por hectares (ha) de cada classe de uso florestal para os anos de 2002 e 2022:

Classes	Área Ocupada em 2002 (ha)	Área Ocupada em 2022 (ha)
Formação Florestal	127.719	152.131
Formação Savânica	2.479	3.140
Florestas Plantadas	3.478	8.860
Total	133.676	164.131

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 2 - Tabela comparativa entre as áreas mensuradas por quilômetros quadrados (km²) de cada classe de uso florestal para os anos de 2002 e 2022:

Classes	Área Ocupada em 2002 (km ²)	Área Ocupada em 2022 (km ²)
Formação Florestal	1277,1	1521,3
Formação Savânica	24,7	31,4
Florestas Plantadas	34,8	88,6
Total	1336,6	1641,3

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 3 - Tabela comparativa entre os incrementos de áreas por classes de uso florestal em quilômetros quadrados (km²) e porcentagem (%) ocorridos entre os anos de 2002 e 2022:

Classes	Aumento (km ²)	Aumento (%)
Formação Florestal	244,2	16,05
Formação Savânica	6,7	21,34
Florestas Plantadas	53,8	60,72
Total	304,7	18,56

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 4 - Tabela comparativa da representatividade de uso total de florestas em função da área do Pontal do Paranapanema em quilômetros quadrados (km²) e porcentagem (%) dos anos de 2002 e 2022:

Ocupação	2002 (km ²)	2002 (%)	2022 (km ²)	2022 (%)
Uso florestal	1336,6	7,27	1641,3	8,93
Território Pontal	18.385,4	100	18,385,4	100

Fonte: Os autores, 2024.

Com relação à Silvicultura da região, houve uma maior evolução no quesito área proporcional. Os números comprovam que houve um acréscimo de 60,72% no intervalo dessas duas décadas (Tabela 3), mas quando o número absoluto é contabilizado (Tabela 1 e 2), fica bastante claro que a atividade necessita de maiores investimentos para se expandir.

Fragmentação florestal do Pontal: causas e consequências

Ao compararmos os números das áreas de formação florestal, houve um aumento de 16,05% em relação ao que se tinha em 2002 (Tabela 3), esse aumento pode estar associado ao projeto iniciado em 2002 pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), denominado “Corredores de Mata Atlântica” que tem como objetivo a reconexão dos fragmentos florestais da Mata Atlântica do Pontal do Paranapanema (Gonçalves e Souza, 2023). Os esforços empregados nesse

projeto, que conta com parcerias públicas e privadas, têm gerado resultados e, hoje, o Pontal do Paranapanema abriga o que é considerado o maior corredor de mata reflorestada do Brasil. Esse corredor conecta duas importantes Unidades de Conservação da região, Unidades de Conservação, a Estação Ecológica Mico-Leão-Preto (ESEC MLP) e o Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), possui extensão de 20 km e conta com 2,7 milhões de árvores (IPÊ, 2019).

Nos anos 40, estima-se que o Pontal possuía 297.339 hectares de reserva florestal (Leonidio, 2009), o que correspondia a 16,18% de sua área total, esses números demonstram que as Formações Florestais Natural da região, foram perdidas, quase em sua totalidade, no processo de ocupação regional, entretanto, demonstram também que até o ano de 2002 a região continuou sofrendo perdas de sua flora nativa pelo desmatamento, uma vez que, em 2002 o Pontal contava com 127.719 ha da classe de Formação Florestal, representando uma perda de 169.620 ha.

Em 2002, apenas 7,27% da região estava recoberta por classes de Uso Florestal e, em 2022, apenas 8,93%, e uma análise mais detalhada sugerem pouca troca ecológica entre essas áreas, uma vez que apresentam alto grau de fragmentação e poucos avanços na reconexão desses fragmentos.

Como muito bem detalhado pelo artigo de Vieira *et al.* (2024), esse cenário de fragmentação florestal do Pontal é bastante complexo e envolve questões aquém dos desmatamentos e da necessidade de áreas naturais mais extensas para garantir a manutenção e o desenvolvimento de comunidades maiores. Essa complexidade, muito está envolvida ao efeito de borda, proveniente de práticas poluentes recorrentes nas redondezas desses fragmentos, ao se levar em conta o predomínio de culturas agrícolas e pastagens, atividades essas associadas aos usos de pesticidas e herbicidas químicos, compostos esses nocivos à vida na floresta.

Por isso há uma urgente necessidade de implantação dos corredores ecológicos, como forma de amenizar o problema, podendo se dar por meio de práticas de reflorestamento a partir de espécies nativas, de maneira a promover a conservação da fauna e da flora e o fluxo entre as espécies locais.

Relações entre hidrografia e proteção florestal no Pontal

São inúmeros os benefícios de se ter uma excelente disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos de um local, mas a manutenção dos benefícios oferecidos por esse recurso está ligada à presença de uma densa cobertura florestal envolvendo às margens dos corpos hídricos, como forma de proteção ao prestar serviços hidrológicos, garantindo maiores infiltrações de água da chuva, redução do transporte de sedimentos e eficaz regulação dos ciclos hídricos (Kohler *et al.*, 2021; Lopes, 2024). Nesse contexto, optou-se por relacionar a distribuição florestal e o sistema hidrológico do Pontal, a partir das áreas compreendidas pelas florestas dentro de um limite de até 120 metros a partir dos cursos d'água, de modo a se ter um panorama geral do estado de conservação da hidrografia.

Tabela 5 - Tabela de comparação temporal da distribuição das áreas florestais mensuradas em quilômetros quadrados (km²), presentes nos limites compreendidos por cada valor de *buffer* pré-estabelecido em metros (m), a partir dos cursos d'água:

Área/Ano	Buffer de 30 m	Buffer de 60m	Buffer de 120 m	Soma
Área 2002	68,30	132,34	237,1	437,74
Área 2022	93,77	182,1	327,1	602,97

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 6 - Tabela do incremento de 2002 para 2022 em quilômetros quadrados (km²) e em porcentagem (%), das áreas florestais somadas em todos os limites compreendidos por cada valor de *buffer* pré-estabelecido em metros (m), a partir dos cursos d'água:

Unidade	Incremento
km ²	165,23
%	27,4

Fonte: Os autores, 2024.

Tabela 7 - Tabela comparando o total de áreas florestais do Pontal e o quanto delas estão situadas às margens dos cursos d'água, em quilômetros quadrados (km²) e em porcentagem (%):

Ano	Total (km ²)	Margeando cursos d'água (km ²)	Porcentagem (%)
2002	1336,6	437,74	32,75
2022	1641,3	602,97	36,74

Fonte: Os autores, 2024.

Diante dos resultados apresentados (Tabelas 5, 6 e 7), é possível identificar o déficit de cobertura florestal nas margens dos cursos d'água da região, em

ambos os anos de comparação, 2002 e 2022. Isso significa, que apesar da obrigatoriedade da restauração e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, previstas pelo Código Florestal, pouco tem se avançado nesse quesito, uma vez que, em duas décadas, houve um aumento de apenas 3,99% na cobertura florestal no entorno dos corpos hídricos. Ou seja, além do pouco avanço das áreas cobertas com florestas do Pontal, a proporção entre as que estão situadas às margens dos cursos d'água é insuficiente e alarmante do ponto de vista ambiental, ao se levar em conta que de toda a extensão da área de estudo, as florestas nativas somadas às plantadas, ocupam de maneira descontínua, menos de 10%, sendo que dessa quantia apenas entre 32,75 e 36,74% possivelmente exercem algum papel de proteção dos recursos hídricos da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração entre a base teórica e o auxílio de geotecnologias nesse estudo, permitiu diagnosticar as alterações espaço temporais do setor florestal ao longo de duas décadas e promover debates sobre o estado de conservação das florestas e dos recursos hídricos da região, apontando possíveis medidas de se reverter os atuais cenários.

Apesar do incremento das áreas de florestas naturais e plantadas na região entre o período avaliado demonstrar iniciativas de reflorestamento, a fragmentação florestal é disparadamente o maior desafio ambiental a ser solucionado, devido à complexidade de um grave problema que afeta diretamente a hidrologia, a qualidade dos recursos hídricos e a biodiversidade. Outro desafio a ser cumprido é elevar a silvicultura de um cenário de baixíssima representatividade na região, para um patamar de maior expressividade.

Diante do exposto, as dinâmicas de desmatamento e reflorestamento no Pontal do Paranapanema ressaltam a necessidade da adoção de políticas públicas efetivas e ações coordenadas entre diferentes setores da sociedade para promover um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental. A implementação de corredores ecológicos, como alternativa de se amenizar as consequências decorrentes da fragmentação florestal e o incentivo à silvicultura visando atrair indústrias de base florestal, são exemplos de estratégias que podem

harmonizar os objetivos de produção agrícola com a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

Em resumo, os resultados e os debates construídos por esse artigo podem amparar futuros estudos e projetos que visam expandir o setor florestal no Pontal do Paranapanema ou em regiões semelhantes, desde o reflorestamento de espécies nativas, até a expansão silvicultural.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, N. V. V. **Uso do histórico, presente e contexto da paisagem na discriminação de florestas jovens em restauração ativa e regeneração natural**. 2022. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Catálogo de Metadados da ANA**. 2017. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/4fd91fod-f34f-4fca-a961-c2dcb3e0446e>. Acesso em: 7 jun. 2024.

BOCHNER, J. K. **Serviços ambientais gerados pela floresta de mata Atlântica na qualidade do solo**. 2007. TCC (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 30 nov. 2024

FELÍCIO, M.; ROSA, P. O desenvolvimento na região do Pontal do Paranapanema. **Coloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 11, n. Especial, p. 613- 621, jul-dez. 2014.

FERREIRA, V. S.; OLIVEIRA, A. F.; AZEVEDO, C. G. de; BOSCHI, L. S. Mapeamento de áreas de pastagem do Pontal do Paranapanema para estimativa da produção de etanol. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 8, e15811830931, 2022. DOI: doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30931

GONÇALVES, D.; PASSOS, M.; MAISTRO, J. Para uma análise da fisiologia da paisagem aplicada ao Pontal do Paranapanema. **Água e Território**, [S. l.], n. 23, p.13-26, 2023. DOI: doi.org/10.17561/at.23.7234

GONÇALVES, T.; SOUZA, J. Planejamento e gestão dos recursos hídricos no Pontal do Paranapanema: o caso do mapa dos sonhos e os corredores de biodiversidade. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. XXVII, n.2, p. 983-995, 2023. DOI: doi.org/10.57243/26755122.XXVII2037

GUERRA, M. S. da S.; BÁNKUTI, F. I.; SILVA, A. A. Características dos Sistemas Produtivos Leiteiros dos assentamentos rurais do município de Euclides da Cunha Paulista/SP, região do Pontal do Paranapanema. **Research, Society and Development**, [S. l.], v.11, n.10, e263111032596, 2022. DOI: doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32596

HANSEN, M.; POTAPOV, P.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S.; TYUKAVINA, A.; THAU, D.; STEHMAN, S.; GOETZ, S.; LOVELAND, T.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L.; JUSTICEE, C.; TOWNSHEND, J. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. **Science**, [S. l.], 342(6160), 850-853, 2013. DOI: [10.1126/science.1244693](https://doi.org/10.1126/science.1244693)

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Consulta pedologia**. 2023. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 11 jun. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Consulta vegetação**. 2023. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>. Acesso em: 11 jun. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 8 abr. 2024.

IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. **IPÊ amplia tamanho do corredor da Mata Atlântica no Pontal do Paranapanema**. 2019. Disponível em: <https://ipe.org.br/noticias/ipe-amplia-tamanho-do-corredor-da-mata-atlantica-no-pontal-do-paranapanema/>. Acesso em: 04 jul. 2024.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Plano de ações para o desenvolvimento econômico sustentável do Pontal do Paranapanema**. 2022. Disponível em: https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/pdes_pontal2022_ok-2.pdf. Acesso em 4 jul. 2024.

KOHLER, M.; BAMPI, A.; SILVA, C.; ARANTES, A.; GASPAR, W. O desmatamento da Amazônia brasileira sob o prisma da pecuária: a degradação dos recursos hídricos no contexto da região norte de Mato Grosso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e66101119252-e66101119252, 2021. DOI: doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19252

LEONIDIO, A. Violências fundadoras: o Pontal do Paranapanema entre 1850 e 1930. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 37-48, jul./dez. 2009. DOI: doi.org/10.1590/S1414-753X2009000100004

LOPES, B. S. **Serviços hidrológicos em região de transição Cerrado-Mata Atlântica**. 2024. Tese (Doutorado em Ecologia aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2024.

MAGRO, L. A. C.; MAZZUCHELLI, R. de C. L.; ALVES, M. R. Atividade enzimática em solos arenosos manejados com SAF no Pontal do Paranapanema. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v.14, n.1, e398, 2022. DOI: 10.5747/ce.2022.v14.e398

MAPBIOMAS. **Códigos de legenda Coleção 8**. 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/codigos-de-legenda/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas- Coleção 8 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **O projeto**. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/o-projeto/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **Visão geral da metodologia**. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

MOURA, M. A.; ARANA, A. R. A. Sociedade e ambiente: análise dos impactos ambientais em Teodoro Sampaio-SP. **Revista Campo Território**, Uberlândia, v.14, n.33, p.208-230, 2019. DOI: doi.org/10.14393/RCT143309

PIMENTA, J. P. de O. **Apropriação do relevo no Pontal do Paranapanema - São Paulo: subsídios para um reordenamento territorial socioambientalmente sustentável**. 2024. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2024.

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System. **Open Source Geospatial Foundation**. 2024. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/about/index.html. Acesso em: 25 mar. 2024.

RIZK, M.; KURIHARA, F. T. I. Avaliação do potencial metanogênico de chorume gerado em aterro de resíduos sólidos domiciliares: o caso de consórcio intermunicipal do Pontal do Paranapanema (CIPP). **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v.15, n.1, e412, 2023. DOI: 10.5747/ce.2023.v15.e412

RODRIGUES, E.; MONTEIRO, R.; JUNIOR, L. Dinâmica inicial da composição florística de uma área restaurada na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 853–861, set. 2010. DOI: doi.org/10.1590/S0100-67622010000500010

SILVEIRA, C. T. da.; FIORI, A. P.; SCHILIPACK, P.; DIAS, S. M. Mapeamento preliminar da suscetibilidade natural a movimentos de massa da serra do mar paranaense apoiado na análise digital do relevo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2014. DOI: doi.org/10.20502/rbg.v15i1.366

TISSOT, S.; SCHMIDT, V. Atividade florestal: um estudo sobre o fenômeno da concentração geográfica de empresas de base florestal na região de Três Lagoas-MS, Brasil. **Dos Algarves: Tourism, Hospitality & Management Journal**, Portugal, 17 jan. 2014.

VIBRANS, A.; REFOSCO, J.; NICOLETTI, A.; LINGNER, D.; SILVA, M.; LIESENBERG, V.; KOHLER, L.; BIZON, A.; BOSCO, F.; BUENO, M.; PESSATI, T.; ARAÚJO, L. MonitoraSC: um novo mapa de cobertura florestal e uso da terra de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 34, n. 2, p. 42-48, 2021. DOI: doi.org/10.52945/rac.v34i2.1086

VIEIRA, C.; LAPA, D.; OLIVEIRA, H.; OLIVEIRA, H. Uso e ocupação da terra no Pontal do Paranapanema: uma reflexão sobre os corredores ecológicos a partir da análise de fragmentação florestal. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v. 14, n. 1, p. 73-85, 2024. DOI: doi.org/10.34019/2236-837X.2024.v14.40985

Como citar este artigo:

MENOSSEI, João Pedro Goulart; DIAS, Noemi de Oliveira; OSCO, Lucas Pardo; ALVES, Marcelo Rodrigo. Diagnóstico espaço-temporal do setor florestal no Pontal do Paranapanema: potencialidades. **GEOGRAFIA**, Rio Claro-SP, v. 50, n. 1, p. 1-21, 2025. DOI:

Recebido em 15 de agosto de 2024
Aceito em 11 de dezembro de 2024