

## O RECUO DA ÁREA FLORESTAL E OS IMPACTOS NOS SOLOS DO NORTE PIONEIRO DO PARANÁ

**Milena Aparecida Dias da Silva**

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (FCT/UNESP), Presidente Prudente, SP, Brasil.

E-mail: [milena.d.silva@unesp.br](mailto:milena.d.silva@unesp.br)

### Resumo

O Norte Pioneiro do Paraná sofreu intensas mudanças ao longo do tempo, devido a diversos fatores – desenvolvimento das técnicas agrícolas, crescimento populacional, desmatamento etc. -, essas modificações na configuração espacial da Mesorregião acarretaram o recuo da área florestal e os impactos no solo local, com isso, essas problemáticas desencadearam o avanço dos processos erosivos. Mediante ao exposto, o objetivo deste trabalho é discorrer sobre o recuo da área florestal atrelado ao avanço agropecuário e as consequências para os solos da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, evidenciando a problemática da erosão, para isso adotou-se o método sistêmico e uma abordagem quanti-qualitativa. Dessa forma, foi perpassado algumas etapas metodológicas: (I) levantamento bibliográfico e documental de autores como Lepsch (2021) e Guerra, Silva e Botelho (2007) e das informações da Prefeitura Municipal de Jundiá do Sul (PR); (II) análise dos dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES e do Instituto Água e Terra (IAT); (III) Discussão dos solos de Jundiá do Sul e elaboração do mapa de localização da Mesorregião e do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e, por fim, a discussão dos resultados obtidos e da problemática do recuo florestal e dos processos erosivos, assim foi possível verificar que os municípios de Sapopema, São Jerônimo da Serra, Curiúva e Ibatí são destaques em relação as taxas de perda de vegetação.

**Palavras-chave:** Desmatamento; Degradação; Impactos Ambientais.

## THE DECLINE OF THE FOREST AREA AND THE IMPACTS ON THE SOILS OF THE PIONEER NORTH OF PARANÁ

### Abstract

The Northern Pioneer region of Paraná has undergone intense changes over time due to various factors such as the development of agricultural techniques, population growth, deforestation, etc. These modifications in the spatial configuration of the Mesoregion have led to the retreat of the forest area and impacts on the local soil, consequently triggering the advancement of erosive processes. Based on the above, the objective of this work is to discuss the retreat of forest areas linked to the expansion of agriculture and the consequences for the soils of the Northern Pioneer Mesoregion of Paraná, highlighting the problem of erosion. To this end, a systemic method and a quantitative-qualitative approach were adopted. Thus, several methodological steps were followed: (1) bibliographic and documentary survey of authors such as Lepsch (2021) and Guerra, Silva and Botelho (2007) and information from the Municipality of Jundiá do Sul (PR), (2) analysis of data from the Paraná Institute for Economic and Social Development (IPARDES) and the Water and Tourism Institute (LAT), (3) discussion of the soils of Jundiá do Sul and elaboration of the location map of the Mesoregion and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and finally, a discussion of the results obtained and the problem of forest retreat and erosion processes, as far as possible. Verify that the municipalities of Sapopema, São Jerônimo da Serra, Curiúva and Ibatí stand out in relation to vegetation loss rates.

**Keywords:** Deforestation; Degradation; Environmental Impacts

## **LA DECLIVE DEL ÁREA FORESTAL Y LOS IMPACTOS EN LOS SUELOS DEL NORTE PIONERO DEL PARANÁ**

### **Resumen**

La Región Pionera del Norte de Paraná ha experimentado intensos cambios a lo largo del tiempo debido a diversos factores, como el desarrollo de técnicas agrícolas, el crecimiento poblacional, la deforestación etc. Estas modificaciones en la configuración espacial de la Mesorregión han provocado la pérdida de superficie forestal e impactos en el suelo local. En consecuencia, estos problemas han desencadenado el avance de los procesos erosivos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar la pérdida de superficie forestal asociada a la expansión agrícola y sus consecuencias para los suelos de la Mesorregión Pionera del Norte de Paraná, destacando el problema de la erosión. Para ello, se adoptó un método sistémico y un enfoque cuantitativo-cualitativo. Así, se siguieron varios pasos metodológicos: (I) levantamiento bibliográfico y documental de autores como Lepsch (2021) y Guerra, Silva y Botelho (2007) e información del Municipio de Jundiá do Sul (PR), (II) análisis de datos del Instituto Paraná de Desarrollo Económico y Social - IPARDES y del Instituto de Aguas y Tierras (LAT), (III) discusión de los suelos de Jundiá do Sul y elaboración del mapa de ubicación de la Mesorregión y del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), y finalmente, la discusión de los resultados obtenidos y la problemática del retroceso forestal y los procesos de erosión, hasta que fue posible verificar que los municipios de Sapopema, São Jerônimo da Serra, Cunúva e Ibasti se destacan en relación a las tasas de pérdida de vegetación

**Palabras-clave:** Deforestación; Degradación; Impactos ambientales.

### **Introdução**

Com o avanço da atividade agrícola, madeireira e da pecuária visando aumentar os lucros pautado em uma visão capitalista, o Norte Pioneiro do Paraná sofreu grandes transformações em sua área natural, no qual o recuo florestal se tornou preponderante e, conseqüentemente, a erosão dos solos é pauta em destaque.

A erosão é uma problemática que perpassa toda a história geológica, no entanto, com o avanço do uso das formas de uso e ocupação do espaço, do implemento de tecnologias e outros fatores, os impactos ambientais cresceram. Nesse cenário, a erosão acelerada se torna preocupante pois degrada os solos, tornando-os inviáveis para o plantio e para o equilíbrio ecológico que atua de forma sistêmica (Lepsch, 2010). Assim, pensar em práticas conservacionistas e no manejo adequado se torna essencial.

No Norte Pioneiro do Paraná as formas de uso e ocupação da terra sofreram modificações ao longo do século XX e isso resultou em alterações na economia local que sentiu grande impulso com o implemento da suinocultura, da cultura cafeeira, da cana-de-açúcar e atualmente com a soja e outros grãos.

A partir dos apontamentos tecidos, o objetivo do trabalho é discorrer sobre o recuo da área florestal atrelado ao avanço agropecuário e as conseqüências para os solos da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, evidenciando a problemática da erosão. Ao longo da

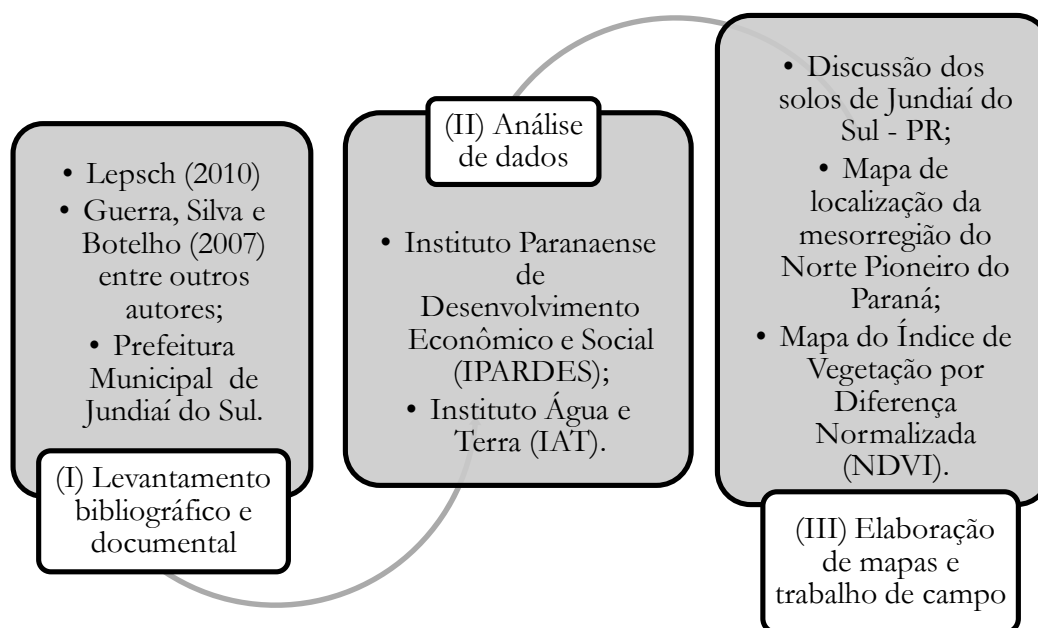
pesquisa, destacou-se a importância que a agricultura teve para os municípios, ao passo que tornou os solos cada vez mais suscetíveis à erosão e isso acarretou danos verificados na área em estudo.

Para elucidar, utilizou-se como título de exemplo, o caso do município de Jundiá do Sul a partir de fotografias tiradas em trabalhos de campo realizados no local. Dessa forma, os levantamentos traçados neste trabalho possibilitarão a análise e compreensão de como a ação humana pode interferir no meio, tanto na questão da degradação ambiental como na adoção de medidas de recuperação ambiental, bem como do estímulo à sensibilização ambiental frente aos dados preocupantes que foram discutidos.

## **Materiais e métodos**

O trabalho centra-se na pesquisa bibliográfica e documental de caráter quantitativo no qual busca-se debater e compreender como se desenrolou o avanço do desmatamento e da degradação dos solos no recorte espacial com o auxílio de dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES e do Instituto Água e Terra (IAT). Para isso, ancorou-se em autores que debatem sobre solos como o Lepsch (2021), e Guerra, Silva e Botelho (2007) e numa perspectiva sistêmica que corrobora com a análise integrada e holística das problemáticas ambientais, assim como, foi necessário analisar como está organizada a conjuntura econômica, dessa forma, os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) foi basilar para esse entendimento (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma dos procedimentos metodológicos perpassados neste trabalho.



Fonte: A própria autora.

Diversas outras fontes foram consultadas visando dar suporte e arcabouço bibliográfico/documental para que a pesquisa pudesse se desenvolver, incluindo o site da Prefeitura de Jundiá do Sul e a análise de documentos históricos que fossem pertinentes ao propósito que se buscava, bem como a coleta de dados de perda da vegetação do Relatório do Instituto Água e Terra (IAT). Também foi de grande importância a elaboração de dois mapas pelo *software* livre QGis Prizren, versão 3.34.7. O primeiro mapa elaborado foi dos municípios que compõem a Mesorregião do Norte Pioneiro e onde estão localizados, para dar corpo ao debate e facilitar a localização espacial dos municípios citados e analisados ao longo da pesquisa.

O segundo mapa teve como enfoque o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), no qual foi utilizado como base as imagens do satélite Sentinel-2 do ano de 2024 que foram baixadas pelo site Sentinel Hub, com isso, foi delimitada a área de análise e feito o download das bandas 4, 5 e 8 que apresenta a ondas da faixa do infravermelho e do vermelho, sendo assim, essencial para identificar as áreas cobertas por vegetação, posteriormente, as bandas foram mescladas e recortadas para a área de estudo.

Com a utilização da calculadora raster foi feita a seguinte equação “ $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ”, no qual, *NDVI* é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada; *NIR* é a refletância do comprimento de onda do Infravermelho Próximo e *R* é a refletância no

comprimento de onda correspondente ao Vermelho (Melo, Sales e Oliveira, 2011), a partir disso, infere-se que a vegetação tem absorção na faixa do vermelho e refletância do Infravermelho. Por fim, foram delimitados os valores para a legenda (Tabela 1) e elaborado o mapa.

**Tabela 1:** Valores, cores e rótulos utilizados para a elaboração da legenda do mapa de NDVI.

<b>Valor</b>	<b>Cor</b>	<b>Rótulo</b>
0,2	Vermelho (#ec3d2c)	<=0,20
0,4	Laranja (#e59d5e)	0,20 – 0,40
0,6	Amarelo (#efe373)	0,40 – 0,60
0,8	Verde claro (#a6c73d)	0,60 – 0,80
1	Verde escuro (#5da536)	>0,80

**Fonte:** A própria autora.

Portanto, para atingir o objetivo central buscou-se analisar ao longo da pesquisa as seguintes etapas:

1. Caracterização geral dos aspectos físico-naturais e históricos do Norte Pioneiro do Paraná;
2. Resgate econômico da região, com destaque para os dados do ano de 1995 e 2001/2002 do IPARDES;
3. Coleta e análise dos dados do Instituto Água e Terra acerca das perdas de vegetação no Estado do Paraná entre 2012 a 2021;<sup>1</sup>
4. Discussão crítica sobre os processos erosivos na área de estudo atrelado às questões econômicas.

Para elucidar visualmente os impactos nos solos, foi utilizado o caso do município de Jundiá do Sul, no qual se encontra com diversos problemas ambientais, como foi observado *in locus*. Com isso, o trabalho desenvolve-se em sequência nos seguintes tópicos: Configuração Geográfica da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná, O Avanço Agropecuário atrelado aos Processos Erosivos, Considerações Finais e as Referências.

---

<sup>1</sup> Ressalta que a pesquisa buscou seguir uma ordem cronológica de análise das perdas na vegetação, iniciando com as décadas de 1990 a 2002, após isso, os anos de 2012 a 2021 e, por fim, o ano da realização do presente trabalho (2024).

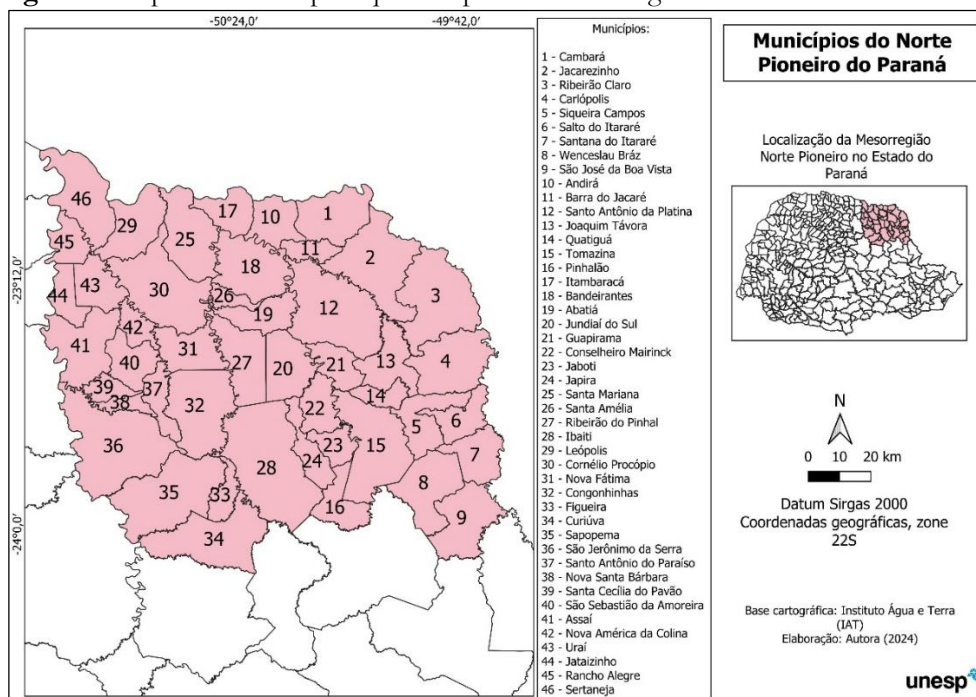
## Configuração Geográfica da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná

O Estado do Paraná está localizado na região Sul do Brasil, ocupa uma área de 199.298,981 km<sup>2</sup> e possui população aproximada de mais de 11 milhões de habitantes (IBGE, 2022). O Estado possui 10 mesorregiões, sendo o Norte Pioneiro o recorte espacial que será analisado mais a fundo (Figura 2).

De acordo com IPARDES (2004, p. 5):

A mesorregião Norte Pioneiro Paranaense está localizada em porções do Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses e abrange uma área de 1.572.706,1 hectares, que corresponde a cerca de 7,9% do território estadual. A região faz fronteira ao norte e a leste com o Estado de São Paulo, a oeste com a mesorregião Norte Central e, ao sul, com a mesorregião Centro-Oriental. É constituída por 46 municípios, dos quais se destacam Cornélio Procópio, Santo Antônio da Platina e Jacarezinho, em função de suas dimensões populacionais e níveis de polarização.

**Figura 2:** Mapa dos municípios que compõem a Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná.



Fonte: A própria autora (2024)

O Norte Pioneiro é marcado por diversidade nas formas de relevo, nos tipos de solo, na vegetação, na geologia e no uso e ocupação da terra. A região está localizada no Segundo Planalto Paranaense e no Terceiro Planalto Paranaense. O primeiro de acordo com Maack (2012) tem o predomínio dos sedimentos paleozóicos e mesozóicos, com presença

de rochas sedimentares, o que resulta em um solo mais arenoso e friável. Já o Terceiro Planalto é “constituído por eruptivas básicas, entremeadas por arenitos de fácies desérticos, que são os arenitos de Botucatu, e que constituem a chamada série de S. Bento” (Cambiaghi, 2007, p. 71), bem como, a presença da “terra roxa” originada dos derrames de lava basáltica da Era Mesozoica, considerada eutrófica e propícia para o cultivo.

Essa configuração natural tornou a região atrativa para as ocupações que se dirigiram para o local por mineiros e paulistas na chamada “Marcha para o Oeste”, que ocorreu adentrando-se em território paranaense pelo Norte Pioneiro, com o intuito de encontrar terras férteis para o cultivo agrícola entre outros objetivos (Wachowicz, 2002). Grande destaque inicial também foi a suinocultura, em sistema denominado "safra", nas primeiras décadas do século XX, no qual o intuito era derrubar a mata nativa e utilizar o método da queimada para limpeza do terreno visando o plantio de abóbora, milho e batata-doce para que os porcos comessem e engordassem para a venda, esse mercado ocorria em Santo Antônio da Platina e chegava aos sertões de Abatiá, Ribeirão do Pinhal e Jundiá do Sul (Wachowicz, 2002).

Já o plantio do café entrou em declínio, decorrente de problemáticas de cunho político, econômico e das geadas severas que ocorreram na década de 1970, com isso, novos cultivos se estabeleceram, como a soja e o milho. Ressalta-se que as terras com maior estímulo ao plantio desse produto eram mais a oeste da região onde se concentrava os solos mais férteis oriundos do basalto, enquanto “as terras localizadas mais a leste da região não foram incorporadas nesse processo de modernização da agricultura, em função da predominância de solos formados por rochas sedimentares de baixa fertilidade natural, pouca profundidade e com topografia tendendo para acidentada.” (IPARDES, 2004, p. 70). Decorrente do avanço do solo para o uso agrícola, ele foi perdendo vegetação e ficando exposto.

Cabe lembrar, que o solo descoberto fica suscetível às gotas de chuvas, dando origem a erosão por splash. A erosão por splash atua em maior intensidade no solo exposto onde a energia cinética das gotas se tornam mais incisivas, colidindo diretamente com ele e dispersando as partículas que caem cobrindo os poros superficiais e selando o solo (Guerra, Silva e Botelho, 2007). Com isso, ocorre o aumento do escoamento superficial que propicia o avanço da erosão laminar e linear que são prejudiciais para a qualidade ambiental dos solos.

A ausência da mata nativa local do Norte Pioneiro do Paraná (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e, em menores proporções, os Campos Naturais e

Estepes) tornam a área suscetível aos processos erosivos, principalmente onde ocorre o predomínio de solos arenosos em vertentes íngremes. Na região em estudo há a presença do Planalto de Santo Antônio da Platina. De acordo com Paraná (2006, p. 30), este Planalto:

Apresenta dissecação alta e ocupa uma área de 1.130,18 km<sup>2</sup>, que corresponde a 6,85% desta Folha. A classe de declividade predominante está entre 12-30% em uma área de 455,22 km<sup>2</sup>. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 740 metros com altitudes variando entre 440 (mínima) e 1.180 (máxima) m. s. n. m. [...]

A partir das características evidenciadas, o local se torna instável ambientalmente e tende a ter a sua dinâmica natural alterada, necessitando de manejo adequado e da implementação de técnicas agrícolas sustentáveis, como terraceamento, rotação de culturas, plantio direto entre outras que possibilitem o controle das enxurradas e a proteção do solo contra a ação erosiva das gotas de chuva (Guerra, Silva e Botelho, 2007).

### **O Avanço Agropecuário atrelado aos Processos Erosivos**

Lepsch (2021) destaca que os solos são formados por uma série de fatores de formação (clima, relevo, material de origem, tempo etc.) e processos (adição, perda, translocação, transformação etc.), nesse sentido, ele apresenta variações principalmente decorrente da ação antrópica que o modifica de forma incisiva, principalmente para uso agrícola. Dessa forma, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) defini o conceito de solo como:

uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópicas (Embrapa, s/d).

Quando os solos sofrem modificações físicas, químicas e biológicas ele tende a se degradar, muitas vezes, perdendo nutrientes, matéria orgânica e sofrendo com os processos erosivos. A ação das chuvas concomitante com as alterações no espaço geográfico atua potencializando a erosão que passa a ser chamada de “erosão acelerada” e, com isso, os casos de ravinas e voçorocas se tornam acentuadas, principalmente no espaço rural que sofre com a perda da cobertura vegetal. No meio rural, os casos de degradação ambiental dos solos

estão relacionados com o monocultivo, desmatamento, queimadas, uso exacerbado de agroquímicos, tráfegos de maquinários agrícolas, manejo do gado de forma inadequada, entre outras problemáticas (Chaves *et al*, 2012).

No Norte Pioneiro do Paraná o crescimento dos cultivos agrícolas se tornou preponderante ao longo do século XX, dando lugar aos grãos e a criação de gado. A Figura 3 evidencia que na região no ano de 1995 a atividade agrícola é tão explorada que mais de 82% da área é de uso de lavouras temporárias e pastagens e as áreas de mata representam apenas 7,9%. Os dados demonstram o quanto a vegetação natural da região foi sendo devastada e substituída por cultivos, isso acaba sendo preocupante, pois até mesmo áreas de mata ciliar e que necessitam de maiores cuidados com o solo acabam sendo afetadas negativamente (IPARDES, 2004).

**Figura 3:** Utilização das terras na Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná no ano de 1995.

ITEM	NORTE PIONEIRO		PARANÁ	
	ha	%	ha	%
<b>Lavouras</b>	<b>450.188</b>	<b>33,0</b>	5.490.781	34,4
Permanentes	52.758	3,9	311.374	2,0
Temporárias	377.188	27,6	4.789.135	30,0
Temporárias em descanso	20.242	1,5	390.272	2,4
<b>Pastagens</b>	<b>751.026</b>	<b>55,0</b>	6.677.312	41,9
Naturais	202.874	14,9	1.377.484	8,6
Plantadas	548.152	40,1	5.299.828	33,2
<b>Matas e florestas</b>	<b>108.104</b>	<b>7,9</b>	2.797.713	17,5
Naturais	84.643	6,2	2.081.587	13,1
Plantadas	23.461	1,7	713.126	4,5
Terras produtivas não utilizadas	10.158	0,7	258.872	1,6
Terras inaproveitáveis	46.111	3,4	729.954	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>1.365.587</b>	<b>100,0</b>	<b>15.946.632</b>	<b>100,0</b>

FONTE: IBGE - Censo Agropecuário  
NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES.

Fonte: IPARDES, 2004 (marcações próprias)

A Figura 4 destaca o indicador de conservação da cobertura vegetal do Paraná nos anos de 2001/2002, no qual percebe-se em destaque que o recorte em análise possui 16.985,23 ha de área de cobertura vegetal em detrimento de uma área total de 1.572.706,10 ha o que significa uma porcentagem de 1,08% de área com presença da cobertura, sendo assim, considerado como grau baixo de conservação. Esses dados se refletem na realidade, onde nota-se uma presença muito grande do uso do solo para o plantio e poucas áreas de conservação (um exemplo de área de conservação na região é a Mata São Francisco localizada entre Santa Mariana e Cornélio Procópio).

**Figura 4:** Indicador de conservação da cobertura vegetal do Paraná nos anos de 2001/2002.

MESORREGIÃO	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA DE COBERTURA VEGETAL (ha)	ÁREA DE COBERTURA VEGETAL/ÁREA TOTAL (%)	INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL <sup>(1)</sup>
Noroeste	2.481.601,50	169.989,70	6,85	2
Centro-Occidental	1.191.893,60	13.230,02	1,11	1
Norte Central	2.453.217,20	68.690,08	2,80	1
<b>Norte Pioneiro</b>	<b>1.572.706,10</b>	<b>16.985,23</b>	<b>1,08</b>	<b>1</b>
Centro-Oriental	2.178.254,30	174.478,17	8,01	2
Oeste	2.290.855,90	200.220,81	8,74	2
Sudoeste	1.163.842,80	13.966,11	1,20	1
Centro-Sul	2.638.104,80	336.622,17	12,76	3
Sudeste	1.700.649,10	220.234,06	12,95	3
Metropolitana	2.301.511,90	877.336,34	38,12	4
<b>PARANÁ</b>	<b>19.972.637,20</b>	<b>2.091.752,63</b>	<b>10,47</b>	<b>-</b>

FONTE: IPARDES  
 (1) Categoria 1: baixo grau de conservação, com percentual de área na mesorregião de 1,0% a 3,0%;  
 Categoria 2: médio grau de conservação, com percentual de área na mesorregião de 6,5% a 9,0%;  
 Categoria 3: alto grau de conservação, com percentual de área na mesorregião de 12,0% a 13,0%;  
 Categoria 4: altíssimo grau de conservação, com percentual de área na mesorregião de 38,5%.

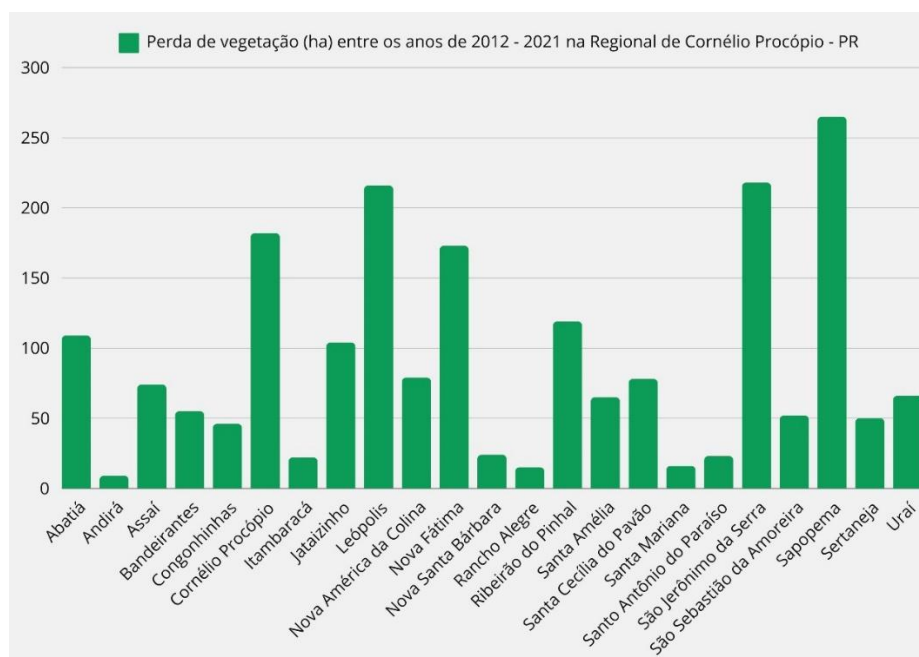
Fonte: IPARDES, 2006 (marcações próprias)

No ano de 2021, o Instituto Água e Terra (IAT) realizou um mapeamento de vegetação nativa por meio do uso de imagens de satélite do Sentinel 2020/2021, e Planet 2021 e dividiu por meio das classes. “As classes Floresta Nativa, Mangue, Restinga e Várzea do mapeamento de 2019 serviram de base para essa atualização, com isso será possível estimar as áreas de vegetação nativa e também a evolução do desmatamento ocorrido nesse período” (Relatório IAT, 2021). Com os dados obtidos pela IAT (2021), foi possível analisar a quantificação da vegetação nativa do Estado do Paraná para o ano de 2021.

Para o cálculo das áreas, foi adotado o sistema de projeção “Cilíndrica Equivalente”, que tem por característica a manutenção das áreas (coeficiente de deformação de área nulo), o mesmo sistema utilizado no mapeamento de 2012. Somados os resultados obtidos nesses cálculos foi estimado a quantidade de vegetação nativa para o estado e a diferença entre esses anos de referência para cada classe (Relatório IAT, 2021).

Para embasar a análise, foi coletado os dados disponibilizados no site do Instituto Água e Terra (IAT) a respeito das perdas de vegetação na Mesorregião do Norte Pioneiro do Paraná, no período entre 2012 – 2021. Na Figura 5, é evidenciado o Escritório Regional de Cornélio Procópio, que possui 23 municípios. Dentre os municípios, os dois destaques com as maiores perdas da vegetação nativa são os municípios de Sapopema (265 ha) e São Jerônimo da Serra (218 ha).

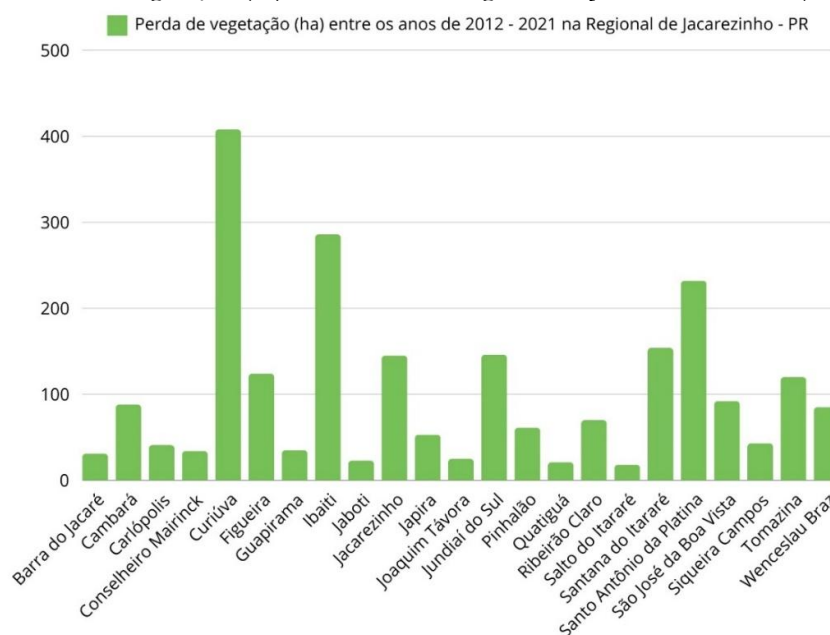
**Figura 5:** Perda da vegetação (ha) no Escritório Regional de Cornélio Procópio – PR (2012 – 2021)



**Fonte:** Relatório do Instituto Água e Terra (IAT), 2021. **Elaboração:** A própria autora

Enquanto a Figura 6, destaca o Escritório Regional de Jacarezinho que possui 23 municípios abrangidos. O período de análise também foi entre 2012 - 2021, que apresenta os municípios de Curiúva (408 ha) e Ibaiti (286 ha) como os dois destaques principais na perda da vegetação.

**Figura 6:** Perda da vegetação (ha) no Escritório Regional de Jacarezinho – PR (2012 – 2021)

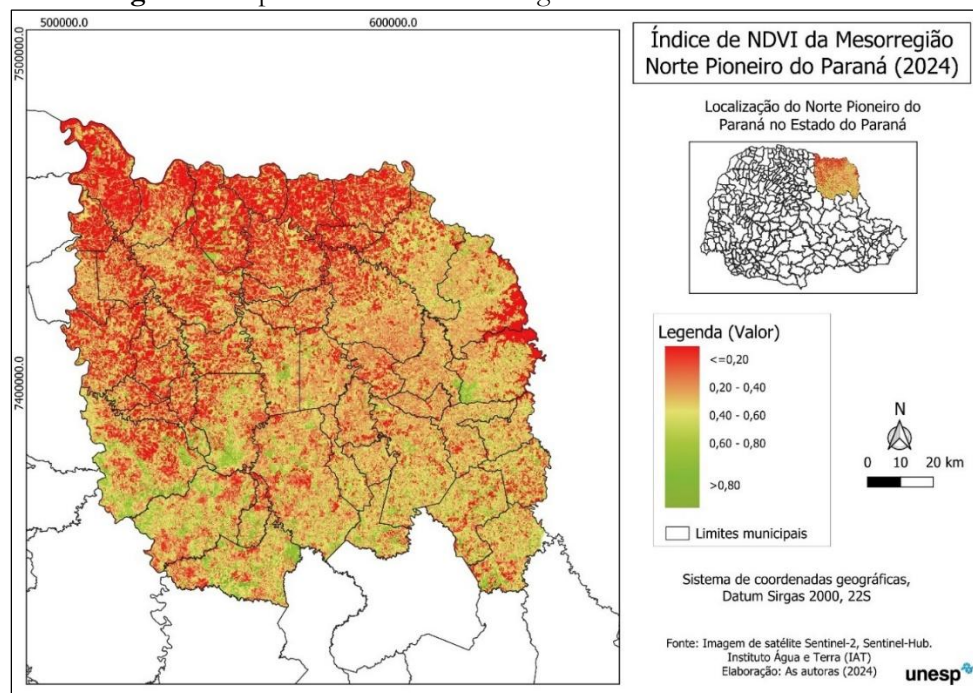


**Fonte:** Relatório do Instituto Água e Terra (IAT), 2021. **Elaboração:** A própria autora

Para visualizar a situação atual da problemática em estudo, é importante analisar o mapa de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (Figura 7) com os dados do ano de 2024, que apresenta os valores de vegetação variando de  $\leq 0,20$  (menor presença de vegetação) até  $> 0,80$  (maior presença de vegetação). No mapa, destaca-se por meio de imagem de satélite Sentinel-2, a configuração geográfica da distribuição da vegetação no Norte Pioneiro do Paraná. “A partir do NDVI é possível determinar a densidade de fitomassa foliar fotossinteticamente ativa por unidade de área (quanto maior este índice de vegetação, mais densa é a fitomassa verde)” (Melo, Sales e Oliveira, 2011, p. 525).

Com a elaboração do mapa foi possível identificar que as áreas da Mesorregião com as menores taxas de vegetação é a parte Norte, onde se localiza os municípios de Cornélio Procopio, Sertaneja, Bandeirantes, Cambará entre outros. Enquanto a faixa com maior presença da vegetação é ao Sul da área de estudo, principalmente nos municípios de São Jerônimo da Serra, Curiúva, Sapopema etc. Concomitante a isso, ao analisar em conjunto as Figuras 5 e 6, percebe-se que a presença de mata é maior em Curiúva, Sapopema e Ibaiti, junto com a perda da vegetação. Convém ressaltar que os municípios supracitados possuem presença de um relevo mais declivoso, estão em uma área de transição entre o Segundo Planalto Paranaense e o Terceiro Planalto Paranaense e localizados no Planalto de Santo Antônio da Platina e no Planalto do Foz do Areia/Ribeirão Claro (Paraná, 2006), com isso, as formas de uso e ocupação são distintas decorrente das dificuldades para a exploração e ocupação local, o que propicia a manutenção da mata nativa, porém, com o avanço das técnicas agrícolas e a utilização das terras nessa localidade, a perda da vegetação ocorre em uma taxa elevada.

**Figura 7:** Mapa de NDVI da Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná.



**Fonte:** A própria autora (2024)

Um caso que foi verificado a campo foi o município de Jundiá do Sul, localizado na parte central da Mesorregião e apresentando em torno de 146 ha de mata perdida entre 2012 – 2021 (IAT, 2021), que surgiu como polo madeireiro e atraiu diversos empresários do setor, tornando-o um local propício para o desenvolvimento de serrarias, principalmente nos chamados “anos dourados” que ocorreram em 1950 e onde a indústria madeireira teve seu apogeu e “com o recuo da floresta e o conseqüente avanço da agricultura; o café, o algodão e os cereais passaram a impulsionar a economia local.” (Jundiá do Sul, s/d)<sup>2</sup>. Decorrente disso, o uso do solo para as pastagens e atividades agrícolas tornou-o frágil e compactado devido ao pisoteio do gado e maquinários agrícolas (Figura 8a).

Na área urbana o surgimento de estradas e casas auxiliaram no recuo da mata e, conseqüentemente, a vegetação se vê em condição vulnerável (Figura 8b). Com isso, destaca-se a importância de manter o solo coberto e protegido contra a erosão por splash, por meio da cobertura vegetal e de técnicas agrícolas sustentáveis, pois trará a ele, também, a adição de matéria orgânica e a manutenção da umidade, pois segundo Lepsch (2010, p. 189) “Os organismos do solo, incluindo as raízes, dependem do oxigênio e da água contida no espaço poroso entre os agregados que formam a estrutura do solo”.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://jundiadosul.pr.gov.br/cidade>. Acesso em: 28.jun.2024.

**Figura 8:** Impactos verificados nos solos do município de Jundiá do Sul – PR



**Fonte:** A própria autora (2024)

Diante dos apontamentos traçados, verifica-se como a vegetação nativa do Norte Pioneiro (predomínio da Mata Atlântica) se vê intensamente degradado diante das mudanças nas formas de uso e ocupação das terras, com predomínio do uso agrícola, pastagens e pecuária, bem como, os danos causados nos solos, acarretou grande perda da qualidade ambiental decorrente do avanço dos processos erosivos acelerado, assoreamento nos corpos hídricos, mudanças no microclima, extinção e redução na biodiversidade etc. Sendo assim, pondera-se a respeito da importância de debater sobre as leis referentes à vegetação do Estado do Paraná e a relevância de sua conservação. A Lei N° 11054 - 11/01/95, Capítulo I, Do Regime Florestal<sup>3</sup>, discorre sobre as florestas pertencentes ao Estado do Paraná e sua proteção ambiental:

**Art. 2º** A atividade florestal deverá assegurar, além de seus objetivos sócio-econômicos, a manutenção da qualidade de vida e o equilíbrio ecológico.

**Art. 3º** A autorização para a exploração dos remanescentes de floresta nativa do Estado somente será permitida através de técnicas de manejo (Paraná, 1995).

A partir disso, é necessário adotar técnicas agrícolas que possibilitem a manutenção da vegetação, bem como do ecossistema local. Dessa forma, o Art. 36 da lei supracitada discorre:

<sup>3</sup> Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-11054-1995-parana-instituicao-nos-termos-do-art-24-da-constituicao-federal-do-programa-de-regularizacao-ambiental-das-propriedades-e-imoveis-rurais-criado-pela-lei-federal-n-12651-de-25-de-maio-de-2012>.

A mata atlântica não localizada em área de preservação permanente é suscetível de exploração somente através de técnicas de manejo que garantam a estabilidade e perpetuidade deste ecossistema obedecendo aos critérios da legislação federal e estadual e às normas específicas estabelecidas pelo Poder Executivo (Paraná, 1995)

Os processos erosivos são impactos ambientais que podem ocasionar prejuízos ambientais e socioeconômicos consideráveis, visto que para a recuperação dos solos degradados é necessário o implemento de técnicas e equipamentos adequados, além de uma considerável quantia. Assim, desenvolver técnicas para mitigação e recuperação de áreas em estágio inicial de degradação é fundamental para evitar que maiores problemas venham a surgir, com destaque para o uso de práticas agrícolas sustentáveis e o uso agrícola consciente e racional, que respeite as características dos solos locais e não o agridam constantemente com maquinários e plantios contínuos, pois os solos precisam de tempo para se recuperarem.

Algumas iniciativas e práticas agrícolas já estão se desenvolvendo no Norte Pioneiro do Paraná, como a agricultura orgânica e agroecológica que auxilia na manutenção da saúde do solo; plantio direto, que é uma técnica que usa a palha para cobrir os solos e não os deixam expostos à erosão por splash; Projeto “Mulheres do Café”, coordenado pelo IDR-Paraná, que possui como objetivo incentivar as mulheres cafeicultoras da região na produção de cafés especiais. Assim, é importante que a população, as autoridades competentes e os agricultores participem de forma ativa dos processo de conservação dos solos, pois é uma iniciativa que irá beneficiar a todos e que envolve diversas camadas sociais, pois os solos auxiliam na manutenção da biodiversidade local, na qualidade dos aquíferos, na produção de alimentos, nos recursos hídricos etc.

Arelado a essas iniciativas, percebe-se que as certificações orgânicas cresceram na região (ASN PR, 2024), o que demonstra que, apesar do uso intenso do solo para agricultura mecanizada, a agricultura orgânica resiste e está se desenvolvendo com a adoção de cuidados com o solo e a produção de alimentos saudáveis que irá contribuir tanto para a natureza local – por meio da cobertura do solo, do implemento de matéria orgânica etc. – como para a renda e saúde da população.

Portanto, a cobertura vegetal se mostra muito importante para a manutenção da saúde dos solos, para a conservação dos mananciais e do aquífero freático suspenso e de todo o ecossistema, que necessita de um manejo adequado para permanecer em equilíbrio. Sem essa proteção natural, as localidades sofrerão intensamente perdas tanto de parcelas do

solo quanto de nutrientes, ficando assim, empobrecidas e com riscos de contaminações diante do crescimento das cidades e do avanço agropecuário.

### **Considerações Finais**

A erosão é um impacto ambiental que necessita de cuidados adequados para que seja controlada e feito o devido manejo. Diversos fatores potencializam essa problemática tornando-a de difícil recuperação, como é o caso do desmatamento visando limpeza do terreno para a agricultura e a pecuária, que culmina no recuo da área florestal e, conseqüentemente, na exposição do solo à erosão por splash.

No Norte Pioneiro do Paraná, verificou-se que a agricultura se desenvolveu de forma atuante modificando todo o cenário urbano e rural e, com isso, o interesse econômico pautado em uma visão capitalista sobressaiu sobre a necessidade do cuidado ambiental.

As conseqüências se refletem nos solos locais, que sofreram com os processos erosivos e atualmente se mostram frágeis em muitas localidades, como se observou no município de Jundiá do Sul, e com a necessidade de implemento de técnicas sustentáveis. Na Mesorregião Norte Pioneiro do Paraná verificou grandes perdas de vegetação no setor Sul em detrimento do setor Norte, com os municípios de Sapopema, São Jerônimo da Serra, Curiúva e Ibaiti com as maiores taxas, como foi destacado nos dados do Instituto Água e Terra (IAT). Dessa forma, para que ocorra os devidos cuidados com os solos, é necessário estudá-lo, buscar entender suas especificidades, suas necessidades naturais e principalmente pensar em medidas que garantam proteção a eles, ao passo que são fundamentais para a manutenção da vida na Terra e para que o próprio sistema agrícola se mantenha.

### **Referências**

ASN PR. Número de produtores de orgânicos certificados cresce 63% em dois anos, no norte pioneiro do PR. **Agência Sebrae**, 10.jul.2024. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/dados/numero-de-produtores-de-organicos-certificados-cresce-63-em-dois-anos-no-norte-pioneiro-do-pr/>. Acesso em: 19.jan.2026.

CAMBIAGHI, Salette Magdalena. O povoamento do norte do Paraná. In: FRESCA, Tânia Maria; CARVALHO, Márcia Siqueira de. **Geografia e Norte do Paraná: um resgate histórico**. Londrina: Edições Humanidades, 2007.

CHAVES, Tiago de Andrade *et al.* **Recuperação de áreas degradadas por erosão no meio rural**. Niterói: Programa Rio Rural, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Definição de Solo**. s/d. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/definicao-de-solo>. Acesso em: 10.set.2024.

GUERRA, Antonio Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

IAT – Instituto Água e Terra. **Relatório do Mapeamento de Vegetação Nativa**. 2021. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos>. Acesso em: 9.ago.2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 28.jun.2024

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Norte Pioneiro Paranaense**. Curitiba: IPARDES, 2004.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Referências ambientais e socioeconômicas para o uso do território do Estado do Paraná: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico – ZEE**. Curitiba: IPARDES, 2006

JUNDIAÍ DO SUL, Prefeitura Municipal de. **História do município**. s/d. Disponível em: <https://jundiadosul.pr.gov.br/cidade>. Acesso em: 28.jun.2024.

LEPSCH, Igo Fernando. **19 lições de pedologia**. Oficina de textos, 2021.

LEPSCH, Igo Fernando. **Formação e conservação dos solos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. 4ª ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012.

MELO, Ewerton Torres; SALES, Marta Celina Linhares; OLIVEIRA, José Gerardo Bezerra de. Aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da microbacia hidrográfica do Riacho dos Cavalos, Crateús-CE. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 23, n. 1, p. 520-533, 2011.

PARANÁ. **Lei Ordinária N° 11054, de 11 de janeiro de 1995**. Dispõe sobre a lei florestal

do estado. Paraná, Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 1995.

PARANÁ, Minerais do - MINEROPAR. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná.** Escala base 1:1250.000, modelos reduzidos 1:500.00. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

WACHOWICZ, Ruy. **História do Paraná.** 10 ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002.

Submetido em: agosto de 2025.

Aceito em: março de 2026.