

O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA, 1984 – 2022, COMO INDICADOR DA DEGRADAÇÃO ANTRÓPICA NA BACIA DO RIBEIRÃO PARACATU/PR

Fábio de Oliveira GIACOMINI¹

Marta Luzia de SOUZA²

RESUMO

A intervenção antropogênica relacionada com o uso e ocupação da terra, 1984, 1997, 2010 e 2022, foi abordada como um indicador da análise da degradação ambiental na bacia do ribeirão Paracatu, localizada no Norte Central do Paraná, o qual abrange partes dos municípios de Nova Esperança, Atalaia e Presidente Castelo Branco. A análise foi subsidiada por levantamentos bibliográficos e em campo, através da historicização socioeconômica e caracterização físico-natural correlacionada ao emprego de técnicas de geoprocessamento que proporcionaram a elaboração de cartas de uso e ocupação da terra, além da declividade que foi associada às formas do relevo. Constatou-se que nas análises comparativas das cartas de uso e ocupação de 1984, 1997, 2010 e 2022, os usos da terra geraram pressão quanto ao desenvolvimento à degradação ambiental, destacando o desenvolvimento de processos erosivos e assoreamento de cursos d'água, associados à supressão da vegetação ciliar nas margens do córrego Paracatu e do ribeirão Caxangá. Os resultados obtidos ressaltam a necessidade de ações conjuntas das prefeituras municipais, poder público e privado, órgãos ambientais estaduais que englobam a referida bacia hidrográfica, para que a produção do espaço seja planejada considerando os interesses socioambientais.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Geindicadores. Bacia Hidrográfica.

¹ Mestrando em Geografia na Universidade Estadual de Maringá (UEM).

² Professora na Universidade Estadual de Maringá (UEM).

LAND USE AND LAND OCCUPATION, 1984 – 2022, AS AN INDICATOR OF ANTHROPIC DEGRADATION IN THE PARACATU BROOK/PR BASIN

ABSTRACT

Anthropogenic intervention related to land use and occupation, 1984, 1997, 2010, and 2022, was addressed as an indicator for the analysis of environmental degradation in the Paracatu brook basin, located in North Central Paraná, which covers parts of the municipalities of Nova Esperança, Atalaia, and Presidente Castelo Branco. The analysis was subsidized by bibliographic and field surveys, through socioeconomic historicization and physical-natural characterization correlated to the use of geoprocessing techniques that provided the elaboration of land use and occupation charts, in addition to the slope, which was associated to the relief forms. It was found that in the comparative analyses of the use and occupation maps of 1984, 1997, 2010 and 2022, the land uses generated pressure on the development of environmental degradation, highlighting the development of erosive processes and silting of waterways, associated with the suppression of riparian vegetation on the banks of the Paracatu stream and the Caxangá brook. The results obtained highlight the need for joint actions of the municipalities, public and private power, state environmental agencies that encompass the mentioned watershed, so that the production of space is planned considering the socio-environmental interests.

Keywords: Environmental Impacts. Geoindicators. Hydrographic basin.

1 INTRODUÇÃO

A temática da degradação ambiental tem sido pesquisada por vários autores como Suertegaray (2002); Mendonça (2009) e Santos (2021) que, de forma análoga, consideram a degradação ambiental no Brasil uma adversidade que atinge a sociedade em vários segmentos e vem se agravando desde meados do século passado. Momento que, segundo os autores, ocorreram significativos avanços tecnológicos e científicos, o que culminou em um olhar de supremacia da sociedade em relação à natureza e engendrou diversos danos socioambientais, muitos deles irreversíveis no momento de suas reflexões.

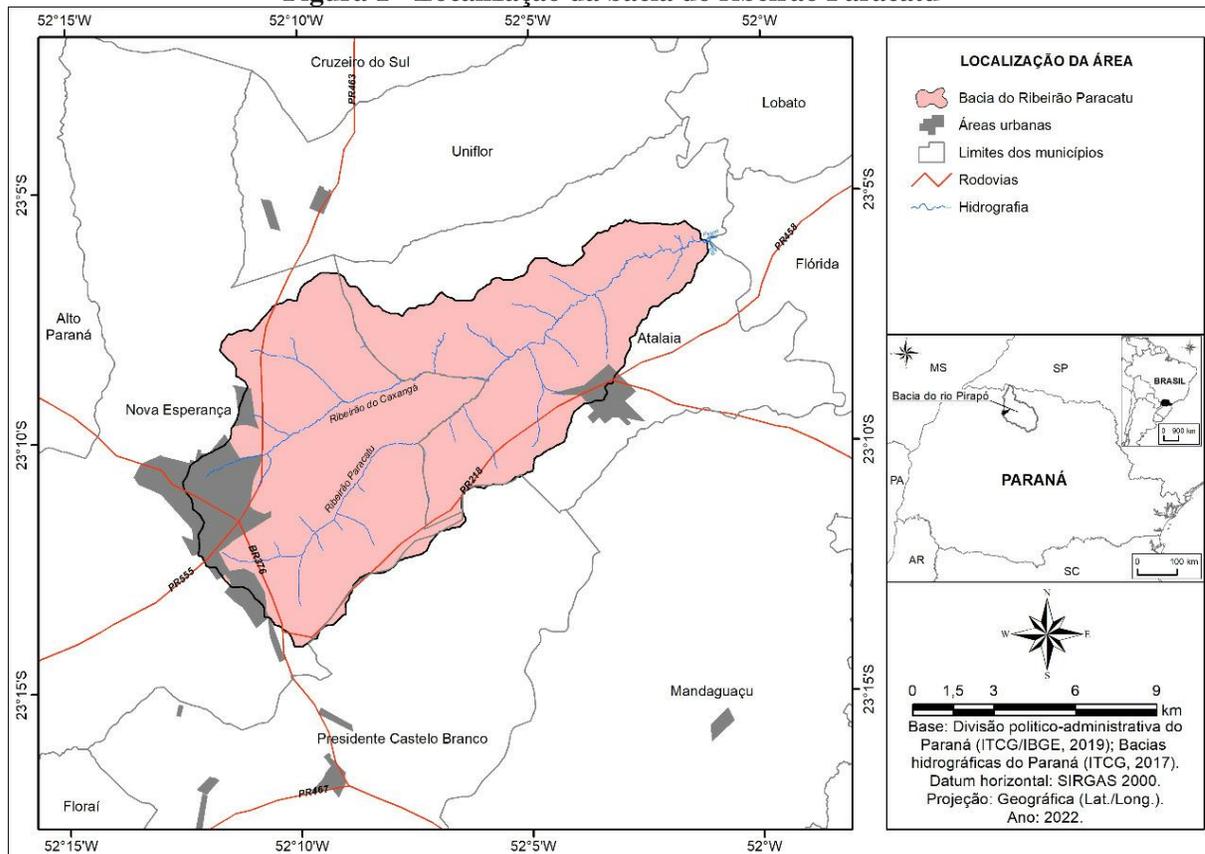
Neste contexto, Santos (2021) considera que inúmeras paisagens no Brasil foram intensamente modificadas pela produção do espaço para atender às demandas econômicas. Sendo os atributos inerentes ao sistema físico-natural, como os solos, o relevo, a cobertura vegetal e os canais fluviais, como os componentes que foram mais afetados por tais alterações ambientais. Para Camargo, Junior e Bezerra (2022), os problemas ambientais são mais tangíveis em análises cuja delimitação do recorte espacial seja definido a partir dos divisores de águas de bacias de drenagens.

Christofolletti (1981); Carvalho (2020) e Camargo, Junior e Bezerra (2022), equitativamente, qualificam as bacias hidrográficas como unidades funcionais básicas do gerenciamento e planejamento ambiental, pois nelas ocorre a integração dos sistemas e subsistemas (físico-natural, biológico e social) que são intrínsecos a elas.

Sendo assim, o presente artigo teve como objetivo analisar a degradação ambiental da bacia do ribeirão Paracatu, localizada na Mesorregião Norte Central do Paraná, a partir da intervenção antropogênica relacionado ao uso e ocupação da terra.

2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo teve como recorte espacial a bacia do ribeirão Paracatu, situada no Norte Central do Paraná (IBGE, 2022). A bacia drena os cursos d'água de parte dos municípios de Nova Esperança, Atalaia e Presidente Castelo Branco, e abrange uma área total de 144,67 Km² (Figura 1).

Figura 1 - Localização da bacia do ribeirão Paracatu

Elaboração dos autores.

A população estimada para o município de Nova Esperança é de 28.062 habitantes, enquanto a de Atalaia é 3.871 habitantes e Presidente Castelo Branco com 5.395 (IBGE, 2022). Nesse sentido, as coordenadas geográficas e posição altimétrica das sedes municipais são as seguintes: Nova Esperança (23°1'03''S e 52° 12' 18''W e altitude de 571 metros); Atalaia (23° 9' 20" S e 52° 3' 33" W e altitude de 630 metros) e Presidente Castelo Branco (23° 16' 41" S e 52° 09' 06" W e altitude de 570 metros).

O histórico de colonização desses municípios compreendidos pela bacia em estudo está associado à Companhia de Terras do Norte do Paraná – CTNP, a qual, em 1925, obteve do Governo do Estado do Paraná 450.000 alqueires de terras pelo valor de 8.712 contos de réis. Nessa aquisição, os territórios hoje pertencentes aos municípios de Nova Esperança, Atalaia e Presidente Castelo Branco foram abarcados pela CTNP (IBGE, 2022).

O povoamento de Nova Esperança teve início em 1948, quando correntes migratórias de todas as regiões brasileiras vieram à localidade. A criação do referido município foi aprovada pela Lei Estadual n° 790, de 14 de novembro de 1951, com a ressalva de que a nova unidade

Geolingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá, v. 15, n. 1, p. 132-156, 2023. Edição Especial GEMA 35 anos ISSN 2175-862X (on-line)

administrativa só poderia ser instalada com a posse do primeiro prefeito eleito, a qual ocorreu somente em 1952 (IBGE, 2022).

Por meio das Leis Municipais nº 16, de 10 de fevereiro de 1953 e Lei Municipal nº 53, de 16 de março de 1954, foram criados respectivamente e anexados a Nova Esperança os distritos de Atalaia e Iroí. Na década seguinte, com a Lei Estadual nº 4.245, de 25 de julho de 1960, o distrito de Atalaia alcançou sua emancipação política e foi elevado à categoria de município. Iroí foi desmembrado de Nova Esperança pela Lei Estadual nº 4.992, de 21 de dezembro de 1964, e elevado à categoria de município, passando a ser designado como Presidente Castelo Branco (IBGE, 2022).

Durante os anos iniciais de povoamento destes municípios, a mata nativa foi derrubada principalmente para o plantio dos cafezais. Este processo, evidentemente, culminou em impactos negativos na paisagem e alterou seu equilíbrio ecológico (GOMES, 2015). Dessa forma, a intervenção antropogênica associada à cultura cafeeira já representava nessa época um indicador de pressão humana sobre os componentes dos sistemas e subsistemas que compõem a bacia em estudo.

Com o decorrer dos anos, a cultura cafeeira entrou em crise – em meados da década de 1970 – e, paulatinamente, o setor agrícola passou a se tornar diversificado. A princípio, a pecuária de corte e a sericicultura foram consideradas as mais promissoras culturas substitutas do café, essa última, em específico, foi mais acentuada em Nova Esperança, tornando-se conhecida como a capital da seda. Porém, por volta da década de 1990, a sericicultura cedeu espaço principalmente para as culturas da cana-de-açúcar, laranja, mandioca e milho (IBGE, 2022).

Atualmente, são produzidas nos municípios supracitados diversas culturas agrícolas, podendo destacar o plantio de amoreiras, para a criação do bicho da seda (sericicultura), cana-de-açúcar, mandioca, milho, soja, laranja, mamona e pastagens destinadas à pecuária de corte e leiteira (IPARDES, 2022). Com isso, as propriedades rurais desses municípios se encontram delimitadas na bacia de estudo, apresentam-se distribuídas geoespacialmente no formato espinha de peixe, configuração que se deve à companhia de colonização Melhoramentos Norte do Paraná – CMNP, anteriormente conhecida como CTNP (IMAY, 2000).

De acordo com o IPARDES (2022), o setor industrial e comercial de Atalaia e Presidente Castelo Branco são restritos e pouco diversificados. Este fator, em partes, explica a menor disponibilidade de ofertas de empregos urbanos nestes municípios se comparados à Nova Esperança, que dispõe de um parque industrial, contendo marmorarias, metalúrgicas, oficinas

mecânicas, indústrias alimentícias, indústrias agroquímicas e setor comercial (vestuário, alimentícia e prestação de serviços).

A renda média mensal dos trabalhadores com emprego em carteira assinada em Nova Esperança e Presidente Castelo Branco é de 2 (dois) salários-mínimos e Atalaia de 2,5 salários mínimos (IBGE, 2022). Em ordem crescente, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de Presidente Castelo Branco é de 0,713; Nova Esperança de 0,722; e Atalaia de 0,736, ou seja, as municipalidades englobadas pela bacia do ribeirão Paracatu apresentam um valor médio de IDH de 0,723 (IPARDES, 2022).

Este levantamento do histórico de colonização dos municípios, da distribuição geoespacial das propriedades rurais dentro dos limites hidrográficos da área de estudo, bem como o levantamento dos dados socioeconômicos (número de habitantes, indústrias, comércio, renda média mensal dos trabalhadores em empregos formais e IDH), forneceram subsídios para a elucidação da atual situação de degradação ambiental decorrentes da intervenção antropogênica. Contudo, além da caracterização do sistema socioeconômico supradito, para compreender o atual quadro de degradação ambiental da área de estudo fez-se necessária a caracterização dos principais atributos físico-naturais, dos quais referiram-se às águas superficiais, substrato rochoso, relevo, solos, clima e vegetação.

Do ponto de vista hidrográfico, a bacia integra-se à unidade hidrográfica do Piraponema (Pirapó e Paranapanema 3 e 4), que tem uma área total de 13.147 km². Essa unidade hidrográfica drena a vertente esquerda do rio Paranapanema, contribuindo para o baixo curso deste rio que é afluente do rio Paraná. O ribeirão Paracatu é afluente da bacia do rio Pirapó, que tem sua nascente no município de Apucarana, a 1.000 metros de altitude (INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2015). Ainda, o padrão de drenagem da bacia do ribeirão Paracatu é dendrítica, sendo classificada no que se refere à hierarquização dos canais fluviais de acordo com a proposta de Strahler (1952), como de 3º ordem (GRAÇA, 2019).

Quanto à composição do substrato rochoso, a bacia integra-se regionalmente à morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, cuja litologia abrange as rochas sedimentares do Grupo Caiuá da Formação Goioerê, tendo como rochas predominantes os arenitos. Em sua maioria são quartzosos de coloração marrom-avermelhado a cinza-arroxeadado, e geralmente apresentam granulação fina a muito fina, eventualmente média. Além disso, são friáveis e suscetíveis à erosão,

e apresentam estratificação cruzada acanalada ou tangencial na base, com cortes perpendiculares ou paralelos em direção ao paleofluxo (FERNANDES; COIMBRA, 1994).

De acordo com Maack (2002), quanto às particularidades geomorfológicas, a bacia pesquisada está inserida na unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense. Segundo Santos et al. (2006), a área de estudo está integrada na subunidade morfoescultural do planalto de Maringá-PR, onde essa unidade de relevo apresenta baixa dissecação com topos alongados e aplainados, vertentes convexas, vales em V abertos, e as declividades predominantes são $< 6\%$ e entre 6 e 12% ($< 4,57^\circ$ e entre $4,57^\circ$ e $22, 67^\circ$).

As classes de solos da área de estudo, segundo Graça (2019), são: o Argissolo de textura arenosa a média (situado nas margens dos canais de drenagem), Latossolo Vermelho de textura média (situado no alto e médio curso da bacia), Latossolo Vermelho de textura argilosa (situado apenas no baixo curso da bacia) e Nitossolo Vermelho Férrico de textura argilosa (situado nas margens do ribeirão Paracatu, próximo ao exutório no rio Pirapó).

Segundo Maack (2002), o clima da região é o subtropical úmido mesotérmico (Cfa), situa-se na zona pluvial tropical, é uma área receptora de grande entrada de energia, sendo influenciada por diversas dinâmicas de circulação atmosférica. Contudo, há uma tendência maior à elevadas temperaturas, as chuvas, são mais concentradas no verão, as geadas são raras e geralmente não ocorre ao longo do ano déficit hídrico.

Atinente à fitogeografia, segundo Roderjan et al. (2002) a área é integrada à Floresta Estacional Semidecidual, que tem como principal característica a perda parcial das folhas dos estratos superiores durante as estações mais secas do ano. Cabe ressaltar que na bacia de estudo a referida unidade fitogeográfica encontra-se degradada, limitando-se aos resquícios de vegetação de mata ciliar no entorno dos cursos d'água da bacia.

3 RELAÇÃO SOCIEDADE E NATUREZA E A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Rodrigues (1992), a problemática ambiental no contexto mundial teve sua gênese intrinsecamente associada à Revolução Industrial no século XVIII, dado que a partir dela a sociedade aumentou substancialmente o uso dos recursos naturais, tendo como consequência a degradação ambiental de diversas paisagens espalhadas pelo mundo.

Leff (2006) atribui a degradação ambiental às escolhas incertas que a sociedade motivada pelo capitalismo seguiu. O autor baseia-se no pressuposto de que o desenvolvimento econômico sempre foi colocado no ápice de premência pelas civilizações, enquanto a sustentabilidade e as práticas conservacionistas quase sempre foram consideradas apêndices das pautas de discussões ambientais. Nessa lógica, o mesmo autor aponta que a sociedade precisa obter uma nova concepção de racionalidade ambiental para reduzir os efeitos da crise ambiental mundial.

Para Mendonça (2009), a intensificação do processo de globalização no final do século XX gerou a compressão e aceleração do tempo e espaço e, com isso, a pressão antrópica sobre os recursos naturais terrestres se acentuaram. Já para Harvey (2011), no cenário de acumulação monetária, os capitalistas transfiguram o espaço denotando-o uma nova configuração de sua dinâmica de funcionamento e, assim, novos espaços e relações vão sendo produzidos continuamente. Dessa forma, cidades se esparramam em paisagens agrárias, redes de transporte e comunicação são construídas. Com isso, nesse processo, terras são desmatadas, os recursos naturais são predatoriamente extraídos e, conseqüentemente, o mundo passa a sofrer com a degradação ambiental em vários âmbitos (alterações no clima, nos solos, na hidrosfera, na fauna e flora).

Nesse contexto, Zurruta, Badii, Guillen, Serrato e Garnica (2015) discorrem que se essa tendência capitalista – que beneficia as corporações, mercados e grupos políticos e desconsidera, em partes, a aplicabilidade da sustentabilidade – persistir, a degradação ambiental poderá se intensificar e implicar na redução da qualidade de vida de diversas populações.

No cenário brasileiro, Muller (2021) e Lisbinski et al. (2022) consideram os processos históricos de uso e ocupação da terra como fatores causais da degradação ambiental. Destarte, têm-se como exemplos, a poluição/contaminação dos recursos hídricos, a degradação dos solos e, principalmente, a retirada da cobertura vegetal original. Por esses fatores, segundo Muller (2021), é urgente que a produção do espaço seja planejada considerando os interesses sociais e ambientais.

Diante da problemática ambiental brevemente discorrida, é importante que os dirigentes alinhados às sociedades busquem planos de ações para reverter tal quadro, seja no contexto brasileiro ou mundial. Segundo França Junior (2010), diversos pesquisadores têm proposto a aplicação de metodologias enfocadas nas alterações ambientais de tempos curtos, sendo uma das propostas a aplicação do conceito de geoindicadores ambientais como meio de mitigar tal problemática.

Os geoindicadores subsidiam nas pesquisas uma estrutura investigativa dos componentes abióticos da paisagem, sejam elas naturais ou antropizadas. Ainda, sua aplicação possibilita o prognóstico de cenários futuros do objeto analisado, bem como a avaliação da atual condição ambiental da paisagem, além de fornecerem a estrutura para o monitoramento do sistema físico-natural (COLTRINARI; MCCALL, 1995). Entretanto, segundo Berger (1998), sua aplicação necessita da integração com os indicadores de intervenção antropogênica, considerados fatores de *stress* ambiental, pois as paisagens modificam-se tanto a partir das dinâmicas naturais do planeta quanto das pressões antrópicas.

Berger (2002) já havia alertado para as dificuldades encontradas nas pesquisas de cunhos geoambientais, desenvolvidas nas paisagens de vários países, quando da necessidade de distinguir nelas quais os indicadores de mudanças ambientais eram resultantes de ações humanas, daquelas que podem ter sido originadas por processos naturais.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos teóricos-metodológicos empregados na pesquisa compuseram-se pela aplicação do conceito de geoindicadores, adaptado por Canil (2006, p. 11): “Geoindicadores correspondem a medidas de magnitude e frequência de processos geomorfológicos superficiais que variam num período inferior a cem anos e se baseiam em análises, diagnósticos e procedimentos para monitoramento do meio ambiente”.

Na presente pesquisa, o conceito de geoindicador auxiliou no levantamento da degradação ambiental, por meio da sistematização do indicador de intervenção antropogênica - uso e ocupação da terra – que foi identificado como um indicador de pressão ambiental nos atributos físicos-naturais (águas superficiais, substrato rochoso, relevo, solos, clima e vegetação) da bacia.

O período escolhido para a efetuação da análise multitemporal compreendeu os anos de 1984, 1997, 2010 e 2022, perfazendo 38 anos. A imagem de satélite de 1984 teve passagem no dia 29 de setembro, a de 1997 no dia 17 de setembro, a de 2010 no dia 05 de setembro, e a de 2022 no dia 29 de maio. A definição do ano inicial em 1984, já que havia na área registros históricos de tipos de usos e ocupação diferenciados, foi em função do início da disponibilidade gratuita de imagens de satélite para o público civil que seriam compatíveis para uma análise multitemporal

regional de uma bacia hidrográfica. Ou seja, foram utilizadas as imagens do satélite LANDSAT 5, isto é, uma imagem de satélite referente a cada ano, 1984, 1997 e 2010, sendo todas obtidas com resolução espacial de 30m. As bandas espectrais utilizadas nas imagens do LANDSAT 5 foram 1 (Azul), 2 (Verde) e 3 (Vermelho).

A carta de uso e ocupação da terra de 2022 foi elaborada através da imagem de satélite do LANDSAT 9, com resolução espacial de 30m. Neste, as bandas utilizadas foram 2 (Azul), 3 (Verde) e 4 (Vermelho).

As imagens dos satélites do LANDSAT 5 e LANDSAT 9 foram obtidas pela *United States Geological Survey – USGS* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), todas com taxa de cobertura de nuvens inferior a 10%. Ainda, alusivo ao uso e ocupação da terra, foi utilizada a classificação Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*) nas imagens com composição colorida RGB de falsa cor (3,2,1 – LANDSAT 5 ou 4,3,2 – LANDSAT 9) com, no mínimo, 50 pontos de treinamento por cada tipo de uso classificado na imagem.

O *software open source QGIS 3.16, Hannover* foi utilizado na elaboração destes produtos cartográficos, dos quais todos foram reprojitados para o Sistema de Projeção Geográfica e Datum Sirgas 2000, em que a escala de análise foi de 1:50.000.

As classes de uso e ocupação da terra foram definidas de acordo com o Portal Embrapa (2022), sendo as seguintes: áreas urbanizadas, gramíneas/pastagens, lavouras permanentes (culturas com ciclo vegetativo longo, e na presente pesquisa a citricultura foi incluída nessa classe), lavouras temporárias (culturas com ciclo vegetativo curto), silvicultura e vegetação densa/mata.

As classes de usos da terra distribuídas geoespacialmente na bacia do ribeirão Paracatu foram correlacionadas com as classes de declividade da área. Para a elaboração da carta de declividade, foi utilizado um MDE (Modelo Digital de Elevação) da *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, com 1 arco-segundo de resolução espacial, o que equivale a 30m, obtida pela USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). As classes de declividades foram geradas em graus devido à viabilidade de comparação com a legislação ambiental vigente, Código Florestal/Lei N° 12.651/2012 (BRASIL, 2012), que trabalha com valores numéricos em graus. A referida carta temática foi elaborada no *software opens source QGIS 3.16, Hannover*, ao qual foi utilizado o Sistema de Projeção Geográfica e Datum Sirgas 2.000, em que a escala de análise foi de 1:50.000.

A partir do MDE citado (arquivo matricial), e dos vetores (limites municipais do Paraná e estaduais do Brasil) obtidos juntamente ao IBGE (<https://www.ibge.gov.br/>) e ao Instituto de

Terras, Cartografia e Geociências – ITCG (<http://www.geo.pr.gov.br/ms4/itcg/geo.html>), a drenagem da bacia em estudo foi extraída e delimitada. Para tanto, utilizou-se o *software open source QGIS 3.16, Hannover*. Foi utilizado o Sistema de Projeção Geográfica e Datum Sirgas 2.000, em que a escala utilizada foi de 1:50.000.

Os resultados e discussões do artigo pautaram-se na análise integrada dos produtos cartográficos mencionados, uso e ocupação da terra e classes de declividades que foram transcritos em porcentagem (%) para se ter um parâmetro comparativo com a área total da bacia; com a caracterização da área de estudo realizada e as visitas *in loco*.

A caracterização socioeconômica da bacia englobou o número de habitantes, histórico de colonização, atividades agrícolas, setor industrial e comercial, renda e IDH. Foi subsidiada pela coleta de dados secundários, disponibilizados pelo IBGE, IPARDES e artigos científicos disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e *sites* científicos de fomento à pesquisa. Já o sistema físico-natural da bacia do ribeirão Paracatu, caracterizado no presente artigo, envolveu as águas superficiais, o substrato rochoso, o relevo, os solos, o clima e a vegetação. Para tanto, foram realizadas coletas de dados secundários em artigos científicos disponíveis no portal de periódicos CAPES e bancos de dados virtuais como o *Google acadêmico*.

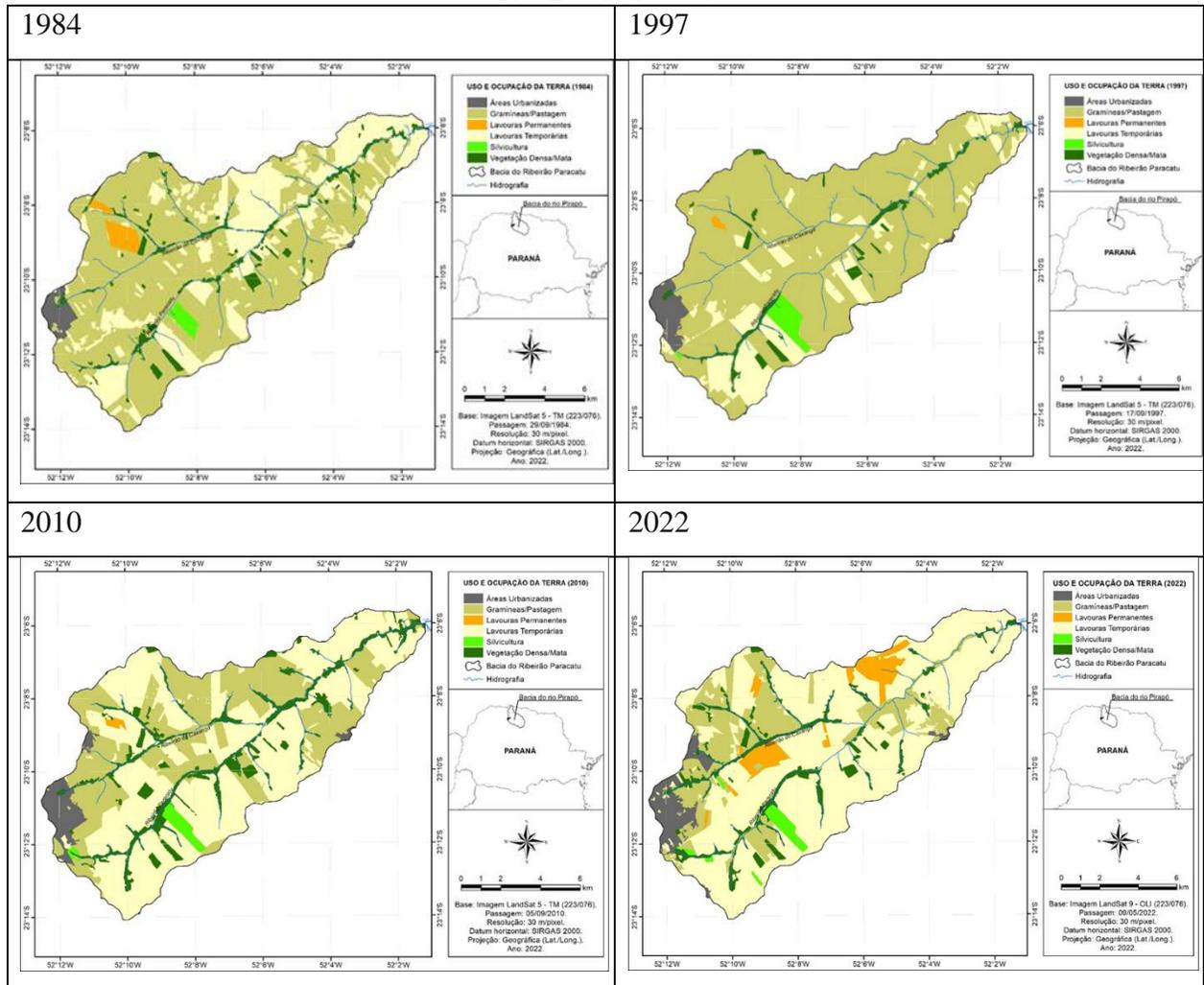
A coleta de dados *in loco* do presente artigo caracteriza-se como explicativa, pois, através dela, os pesquisadores fazem a conexão de ideias e fatores com o objetivo de entender as causas e as implicações do fenômeno submetido à análise. Nesta etapa, buscou-se identificar em campo através de registros fotográficos problemas de degradação ambiental aliados à intervenção antropogênica, como a ocorrência de feições erosivas, assoreamento de cursos d'água, ausência de vegetação ciliar e disposição irregular de resíduos sólidos e líquidos nos cursos d'água da bacia em estudo. As visitas *in loco* foram realizadas em outubro de 2021, em duas etapas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA DO RIBEIRÃO PARACATU

O uso e ocupação da terra foi o principal indicador de intervenção antropogênica nas mudanças morfodinâmicas ocorridas na bacia hidrográfica em estudo, que compreendeu um período < 100 anos, mais precisamente, quatro episódios no decurso de 38 anos de análise, 1984, 1997, 2010 e 2022, expressos na Figura 2.

Figura 2 - O uso e ocupação da terra nos anos de 1984, 1997, 2010 e 2022 na bacia hidrográfica do ribeirão Paracatu



Elaboração dos autores.

A análise dos dados foi feita a partir da evolução dos usos e ocupação da terra na bacia, separados pelas classes definidas conforme elucidadas nos procedimentos metodológicos. Esta análise da degradação ambiental da bacia em estudo foi feita primeiramente a partir de indicadores de intervenção antropogênica, que teve como base as cartas de uso e ocupação com a quantificação

das classes de usos na bacia (Tabela 1), as quais, posteriormente, foram correlacionadas com as classes de declividade que se encontram explicitadas na Tabela 2 e Figura 3. Conforme os procedimentos metodológicos, com base na Figura 3 foi possível relacionar as classes de declividade e as formas de relevo correspondentes com as classes dos usos da terra.

Tabela 1 - Quantificação das classes de uso da terra na bacia do ribeirão Paracatu

USOS DA TERRA	1984 (Km²)	1984 %	1997 (Km²)	1997 %	2010 (Km²)	2010 %	2022 (Km²)	2022 %
Áreas Urbanizadas	2,49	1,72	3,88	2,68	5,10	3,53	6,21	4,29
Gramíneas/Pastagens	89,78	62,05	110,08	76,09	45,09	31,17	27,41	18,95
Lavouras Permanentes	2,24	1,55	0,30	0,20	0,39	0,27	7,04	4,87
Lavouras Temporárias	41,69	28,82	22,37	15,47	77,65	53,67	90,97	62,88
Silvicultura	1,24	0,86	2,69	1,87	1,92	1,33	2,15	1,48
Vegetação Densa/Mata	7,24	5,00	5,33	3,69	14,50	10,03	10,88	7,52
Total	144,68	100	144,65	100	144,65	100	144,66	100

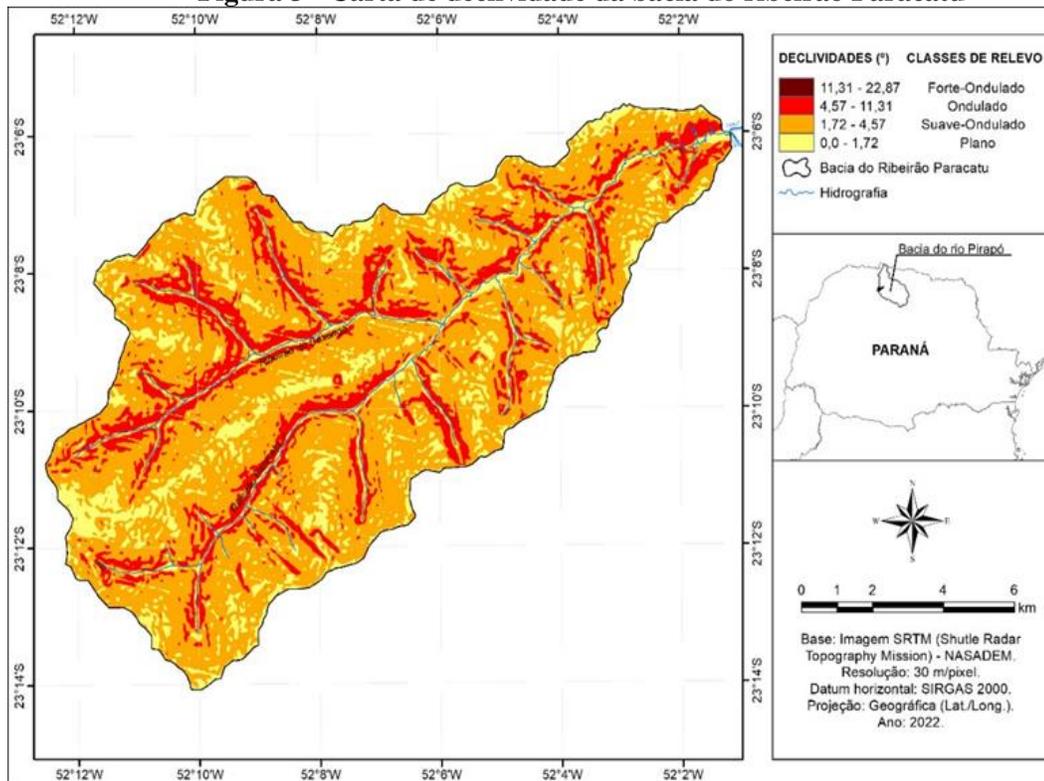
Elaboração dos autores.

Tabela 2 - Quantificação das classes de declividade da bacia do ribeirão Paracatu

Classes de Declividade (°)	Área (km)	Área (%)
11,31 - 22,87	0,28	0,20
4,57 - 11,31	32,82	22,68
1,72 - 4,57	89,22	61,67
0,0 - 1,72	22,35	15,45
Total	144,68	100,00

Elaboração dos autores.

Figura 3 - Carta de declividade da bacia do ribeirão Paracatu



Elaboração dos autores.

Sendo assim, será apresentada a definição de cada classe de uso, com base nas Figuras 2 e 3 e Tabelas 1 e 2, aliadas ao levantamento bibliográfico da bacia em estudo.

- **Áreas Urbanas:** A bacia do ribeirão Paracatu compreende parte das áreas urbanas de Nova Esperança, no alto curso, e Atalaia, no baixo curso. As áreas urbanas, em 1984, representavam na bacia 1,72%. Em 1997, constata-se o aumento de 0,97% das áreas urbanas, passando a totalizar uma área de 2,68%, sendo marcado pelo crescimento do Parque Industrial de Nova Esperança, direção Sul, e a estagnação urbana de Atalaia. Nesta década, o Parque Industrial de Nova Esperança passou a localizar-se próximo a uma das nascentes do ribeirão Paracatu, configurando-se como um possível agente de degradação ambiental. Em 2010, o crescimento urbano em relação à década anterior foi de 0,84%, compreendendo uma área total na bacia de 3,53%. Nesta década, ambas as cidades cresceram, destacando em Nova Esperança o surgimento de um novo loteamento, o “Jardim Novo Horizonte”, localizado na vertente da margem esquerda do ribeirão Caxangá. De 2010 a 2022, verifica-se o crescimento de 1,03% das áreas urbanas, que passaram a compreender 4,56% da área total da bacia, destacando a expansão urbana do Jardim Novo Horizonte em Nova

Esperança. Durante este período o crescimento urbano de Atalaia manteve-se estagnado, e a variação percentual (aumento) entre 1984 e 2022 foi de 2,84%. A área urbana de Nova Esperança encontra-se em áreas de relevo plano ($0,0^{\circ}$ - $1,72^{\circ}$), esta classe de relevo representa 15,45% da área total da bacia; e relevo suave-ondulado ($1,72^{\circ}$ - $4,57^{\circ}$), representando 61,67% da área total da bacia. A área urbana de Atalaia insere-se, predominantemente, em relevo plano.

- **Gramíneas e Pastagens:** Entre as décadas de 1984 e 1997 era a classe de uso da terra mais expressiva, uma vez que representava, respectivamente, uma área total de 62,5% e 76,9% da bacia. Nota-se que entre essas décadas houve um aumento de 14,04% deste uso, o que pode explicar a supressão da vegetação ciliar nos ribeirões Paracatu e Caxangá. Entre 1997 e 2010, ocorreu a redução de 44,92% das áreas de pastagens que passou a ter uma abrangência de 31,17%. Em 2022, as pastagens passaram a compreender 18,95% da bacia, ou seja, ocorreu uma redução de 12,22% em relação à década anterior. A variação percentual (redução) entre 1984 e 2022 foi de 43,11%. As áreas de pastagens (destinadas à pecuária de corte, principalmente) sempre abarcaram na bacia áreas que variam do relevo plano ao relevo ondulado. Como sua abrangência foi mais expressiva de 1984 a 1997, foi neste período que este uso engendrou maior pressão quanto à supressão da vegetação ciliar e também a degradação dos solos geradas pelo pisoteio do gado.

- **Lavouras Permanentes:** No ano de 1984, esta classe era representada nas adjacências do alto curso do ribeirão Caxangá, segundo estimativa baseada em dados históricos de Nova Esperança, nos cultivos da amora (sericicultura) e café, sendo composta por uma área equivalente a 1,55% da área total da bacia. Já em 1997, ocorreu o declínio de 1,34% desta classe que passou a compor 0,20% da bacia. Em 2010, houve o aumento de 0,07% das lavouras permanentes que passaram a constituir uma área de 0,27%. Em 2022, estendeu-se também para o baixo curso do ribeirão Paracatu e passou a compreender uma área de 4,87%. De 1984 a 2022, a variação percentual (aumento) foi de 3,32%. Atualmente, esta classe é caracterizada, principalmente, pelo cultivo da laranja e amora, abrange as áreas de relevo suave ondulado ($1,72$ - $4,57^{\circ}$) do alto ao baixo curso da bacia. Esta classe de relevo representa 61,67% da bacia, sendo predominante nos setores de média vertente.

- **Lavouras Temporárias:** Em 1984, as lavouras temporárias, representadas principalmente pelo cultivo do milho, mandioca, cana-de-açúcar e mamona, estavam distribuídas do alto ao baixo curso da bacia, tendo como área de abrangência um percentual de 28,82%. Na década seguinte, em 1997, houve a redução de 13,36% destes cultivos, os quais passaram a comportar uma área de 15,47%.

Em 2010, houve um aumento de 38,21% da classe se comparado a 1997, e passou a compor uma área de 53,67%. De 2010 a 2022 o aumento foi de 9,21%, equivalente a 68,88% do total da bacia, sendo o uso da terra predominante, o cultivo da mandioca e da cana-de-açúcar. A variação percentual (aumento) de 1984 a 2022 foi de 34,06%. As lavouras temporárias, atualmente, ocupam áreas da alta a baixa vertente, ou seja, englobam áreas de relevo plano a relevo ondulado.

- **Silvicultura:** Representado por talhões de eucalipto, de 1984 a 2022 localizados nas proximidades do alto curso do ribeirão Paracatu, este uso se manteve como o menos expressivo. Em 1984, abrangia uma área de 0,86%, e teve um aumento de 0,63% em 2022, e passou a equivaler 1,48% do total da bacia. Este uso teve uma variação percentual (aumento) de apenas 0,63%, e se manteve sempre ocupando as áreas de relevo de baixa declividade (suave-ondulado). Dentre as classes de usos da terra abordadas nesta pesquisa, correlacionadas com as classes de declividade, é o uso que menos se caracteriza na bacia, com alto potencial de degradação ambiental.

- **Vegetação Densa/Mata:** Em 1984, esta classe de uso da terra encontrava-se suprimida, limitando-se em alguns trechos das extensões hidrográficas dos ribeirões Paracatu e Caxangá, sendo que apenas 5,00% da bacia era composta por ela. Como fator negativo, no ano de 1997 ocorreu a supressão da vegetação ciliar no alto curso do ribeirão Caxangá e no médio curso do ribeirão Paracatu, assim, ao todo, a bacia passou a abarcar 3,69% deste uso. De 1997 a 2010, houve um aumento de 6,34% de áreas compostas por vegetação densa, totalizando uma área de 10,03% da bacia. Já em 2022, verifica-se que houve a redução da classe em relação à década anterior de 2,50%, que passou a constituir uma área total de 7,52%. O fator que explica a supressão da vegetação ciliar de 1984 a 1997 deve-se à predominância das áreas de gramíneas e pastagens que ocupavam locais próximos dos canais fluviais. A provável causa que explica o aumento da vegetação ciliar em 2010 na bacia em estudo foi devido à intensificação de fiscalização ambiental do BPamp (Batalhão de Polícia Ambiental-Força Verde) em consonância com o antigo IAP (Instituto Ambiental do Paraná), denominado desde 2019 de IAT (Instituto de Água e Terra), que, em casos de irregularidade ambiental nas propriedades rurais, os responsáveis estavam sujeitos a cobrança e pagamento de multas. Além disso, a adoção de políticas públicas ambientais, como o Programa Mata Ciliar, criado em 2003 pela SEMA (Secretaria do Meio Ambiente do Paraná), pode ter contribuído para o aumento da vegetação densa na bacia.

Segundo Araújo (2014), este programa teve como objetivo a conservação dos recursos naturais e a recuperação de áreas degradadas. Renner et al., (2010) ressaltam que o programa, entre

2003 e 2007, distribuiu para as municipalidades do estado do Paraná cerca de 80 milhões de mudas de espécies nativas. De 1984 a 2022, a variação percentual (aumento) foi de 2,52%. Em 2022, as culturas temporárias e permanentes se caracterizam como agentes estressores da vegetação ciliar, que atualmente se encontra suprimida, principalmente no baixo curso do ribeirão Paracatu. Esta classe de uso da terra, dentro do período de análise desta pesquisa, sempre esteve localizada em áreas de relevo ondulado (4,57-11,31°), e se associada à falta de vegetação densa no entorno dos ribeirões, configura-se como um importante indicador de erosões lineares (sulcos, ravinas e voçorocas) e erosão marginais e, conseqüentemente, o assoreamento dos canais fluviais da bacia em estudo.

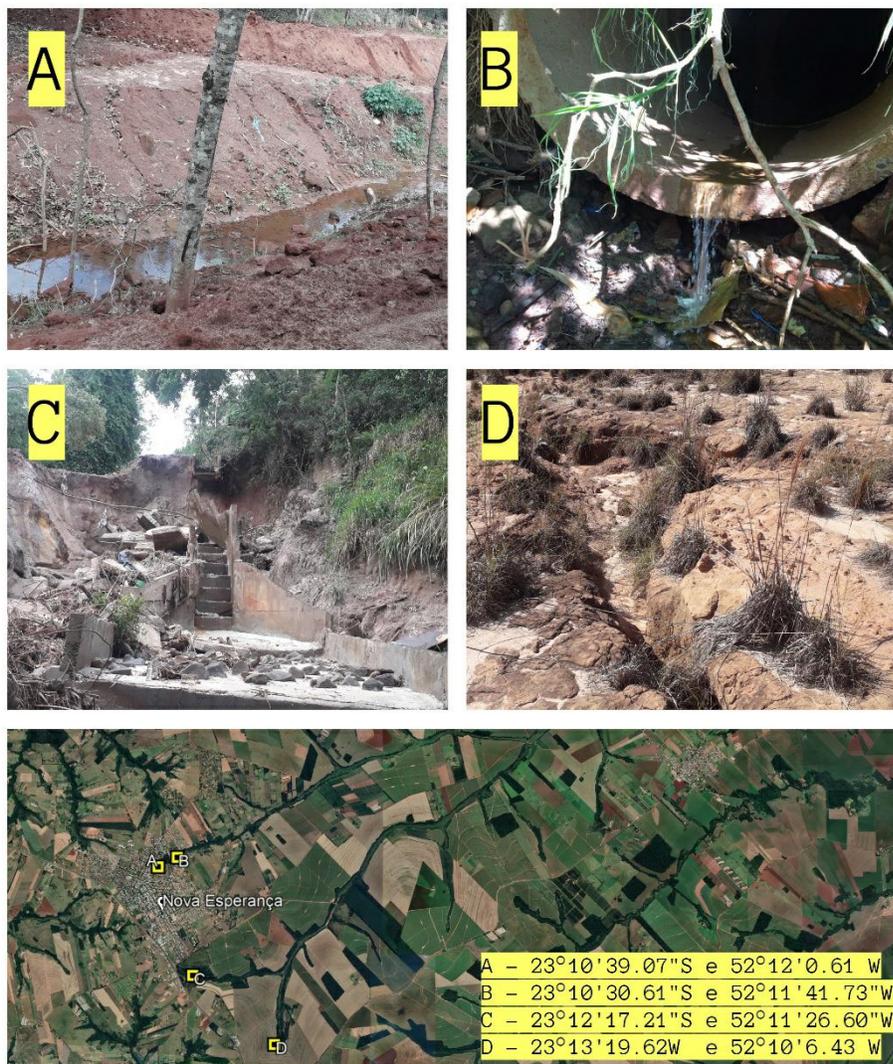
Constatou-se que a bacia pesquisada passou por modificações em sua morfologia original devido às intervenções antropogênicas dos tipos diversificados de uso e ocupação da terra desde 1984 a 2022, que influenciaram na dinâmica ambiental de seu funcionamento, com conseqüente degradação ambiental (Figura 4).

Os registros fotográficos foram feitos “*in loco*”, ou seja, nas cabeceiras de drenagens da bacia em estudo, das ocorrências de feições erosivas distintas (sulcos, ravinas, voçorocas e erosões marginais nos cursos d’água), que acontecem tanto nas áreas urbanizadas como nas áreas dos diversos tipos de cultivos. Em geral, as erosões se desenvolvem devido a três motivos.

O primeiro é devido à suscetibilidade natural dos tipos rochosos – arenitos friáveis – associados aos solos advindos da evolução pedogenética e das interferências climáticas. O segundo é em decorrência da supressão da cobertura vegetal que acarretam áreas de solos expostos destinadas aos diversos tipos de lavouras e áreas de expansão urbanas. E, por fim, devido à utilização de técnicas de manuseio de terraplanagens sem a manutenção adequada e readequação da morfologia original do terreno.

Constatou-se, também, o desmatamento da cobertura vegetal original e pontos de lançamentos de efluentes no ribeirão Caxangá. Segundo o Instituto das Águas do Paraná (2019), o ribeirão possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), enquadrando-se como quarta classe no que concerne à qualidade d’água, conforme os parâmetros adotados pela Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005).

Figura 4 - Supressão da vegetação ciliar no alto curso do ribeirão Caxangá (A), Lançamento de efluentes domésticos no alto curso do ribeirão Caxangá (B), Erosão marginal no alto curso do ribeirão Paracatu (C), Erosão linear na cabeceira de drenagem do ribeirão Paracatu (D)



Fonte: *Google Earth Pro* (2022). Organizado pelos autores.

O (geo) indicador de intervenção antrópica relacionado ao uso e ocupação da terra, juntamente com as principais características morfológicas do relevo, permitiu inferir que o principal condicionante da degradação ambiental da bacia gerada por fenômenos erosivos e assoreamento da drenagem se deve, principalmente, à supressão da vegetação de mata densa decorrente das áreas de pastagens e dos cultivos temporários que acabam ultrapassando o limite legal estabelecido pelo Código Florestal/Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). Isso quanto à delimitação de APPs em uma área de 30 metros em ambas as margens dos cursos d'água que

tenham até 10 metros de largura.

Cabe ressaltar que o Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná, de 2003, associado com a intensificação da fiscalização ambiental do BPAm no estado, surtiu efeito para a tendência de aumento de vegetação densa na bacia, principalmente a partir de 2010. Porém, ainda assim, em 2022 verifica-se em alguns segmentos da bacia a ausência da referida classe, sobretudo no setor de baixo curso do ribeirão Paracatu.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espacialização multitemporal do uso e ocupação da terra associada à historicização socioeconômica e às características físicas-naturais da bacia (águas superficiais, substrato rochoso, relevo, solos, clima e vegetação) e as checagens *in loco* funcionaram neste estudo como um importante indicador de intervenção antropogênica que permitiu a detecção da degradação ambiental na bacia do ribeirão Paracatu, nos últimos 38 anos, a partir da análise dos anos selecionados.

Foi constatado que devido aos atributos que compõem o sistema físico-natural, descritos na caracterização da área de estudo, juntamente com as classes de declividade associadas com o relevo, a bacia apresenta propensão natural à ocorrência de feições erosivas e assoreamento dos canais da rede de drenagem.

Contudo, as cartas de uso e ocupação da terra e as checagens *in loco* mostraram que tais problemas vêm sendo potencializados com a antropização e os usos socioeconômicos da área, destinados principalmente às lavouras temporárias como a cana-de-açúcar e a mandioca, além das áreas de pastagens destinadas à pecuária de corte.

O sistema fluvial do ribeirão Caxangá tem sofrido pressão antrópica nos últimos trinta e oito anos analisados. São exemplos disso a supressão da vegetação ciliar, devido às áreas destinadas às pastagens para a pecuária de corte e principalmente às lavouras temporárias, o que tem favorecido a intensificação das erosões marginais e assoreamento do canal fluvial. Além disso, o alto curso deste ribeirão situa-se em área demarcada como urbana (Nova Esperança), fator que contribuiu para a canalização e retificação do canal fluvial do ribeirão Caxangá, no alto curso, gerando mudanças no ciclo hidrológico local.

Já o ribeirão Paracatu e adjacências, de 1984 a 2022 vêm sofrendo processos erosivos e de assoreamento. Tal situação deve-se, além dos fatores físicos-naturais, aos usos da terra, dando destaque, principalmente, para as áreas de pastagens (pecuária de corte) e lavouras temporárias (mandioca e cana-de-açúcar) que engendraram a supressão da vegetação ciliar, a qual funcionava como barreira protetora. Outrossim, nos períodos de entressafras nas áreas de culturas temporárias, o solo é revolvido para um novo plantio, ficando, por vezes, exposto às intempéries e sujeito à erosão em casos de intensos eventos de precipitação.

Diante dos resultados apresentados, pode-se inferir que o uso e manejo da terra nas últimas décadas não têm sido totalmente sustentável e, assim, as intervenções antropogênicas têm contribuído para a degradação ambiental da bacia. Contudo, vale frisar que a tendência de aumento de áreas de vegetação ciliar a partir de 2010 mostra que a intensificação da fiscalização ambiental, em conjunto com o Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná, se constitui como uma importante ação antrópica no que tange a proteção ambiental e recuperação de áreas degradadas.

Sendo assim, é imprescindível que as gestões dos municípios de Nova Esperança, Atalaia e Presidente Castelo Branco desenvolvam projetos ambientais específicos que visem recuperar a área degradada e que envolvam os vários atores da sociedade. Além da parceria que deve ser estabelecida e mantida com o comitê de bacias hidrográficas – neste caso, a unidade Piraponema – que podem deliberar sobre a gestão das águas de forma compartilhada com o poder público. Ainda, considerando os objetivos de arbitrar conflitos relacionados aos recursos hídricos, aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica, apresentar critérios e normas para a outorga dos direitos de uso dos recursos, incluindo os mecanismos de cobrança pelo uso das águas e os valores a serem cobrados conforme preconiza as legislações em PARANÁ (2010).

A cobrança do uso das águas, instituída pela Lei nº 9.433/97 (BRASIL, 1997), objetiva o estímulo do uso racional e a geração de recursos financeiros destinados à recuperação e preservação ambiental de mananciais de bacias hidrográficas. Sendo assim, torna-se um mecanismo que visa manter o uso sustentável dos recursos hídricos e garantir o equilíbrio ecológico do referido sistema ambiental. Desta forma, as atividades consumidoras das águas na bacia em estudo (indústrias, comércio e atividades do setor primário), potencialmente capazes de alterar a disponibilidade e a qualidade hídrica, devem ser cobradas pelo uso, e os recursos financeiros obtidos devem ser utilizados no gerenciamento e planejamento ambiental da bacia. No entanto, essa cobrança da água

por tipo de usuário e consumo, não foi implementada ainda e encontra-se em estudo pelo comitê do Piraponema.

É fundamental conscientizar e buscar a sensibilização dos proprietários rurais sobre a importância de manter a vegetação ciliar preservada e em conformidade ao que preconiza o Código Florestal Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012), a fim de reduzir futuros problemas socioambientais relacionados à ocorrência de processos erosivos e assoreamento de cursos d'água. A degradação ambiental na bacia evidencia a necessidade das municipalidades por ela abarcadas realizarem um zoneamento ecológico e, com isso, assegurar os usos sustentáveis dos recursos naturais inerentes a este sistema ambiental. Os (geo) indicadores ambientais são instrumentos necessários para a constante atualização da dinâmica da bacia hidrográfica, na linha tênue que envolve a dinâmica morfológica natural com a intervenção antropogênica.

7 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. A. **O Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná**. Pato Branco:2014. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23083/3/PB_GP_IV_2014_06.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.

BERGER, A.R. **Environmental Change, Geoindicators, and the Autonomy of Nature**. IUGS Geoindicators Working Group, 528 Paradise Street, Victoria, British Columbia V9A 5E2, Canada, 1998, p. 1 -6.

BERGER, A.R. **Tracking rapid geological change**. Episodes, Victoria BC, Canadá, v. 25, n. 3, p. 154-159. Sep. 2002.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 25 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Institui o Código Florestal e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. **Política Nacional dos Recursos Hídricos**-Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Presidência da Casa Civil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 30 nov. 2022

CAMARGO, P. L. T. de; MARTINS JÚNIOR, P. P.; BEZERRA, R. K.P. Interdisciplinaridade e Rodas de Conhecimento: O Papel das Bacias Hidrográficas e Seus Fundamentos Epistemológicos dentro das Geociências Agrárias e Ambientais. **Revista Cerrados**, Montes Claros – MG, v. 20, n. 01, p. 03-22, jan./jun.-2022.

CANIL, K. **Indicadores para monitoramento de processos morfodinâmicos**: aplicação na bacia do Ribeirão Pirajuçara (SP). 2006. 168f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CARVALHO, A.T. F. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 42, p. 140-161. 2020.

CASTELO BRANCO. Lei Municipal nº 53, de 16 de março de 1954. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/3431/leis-de-presidente-castelo-branco>. Acesso em: 20 nov. 2022.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Blucher, 1981, p. 142 – 202.

COLTRINARI, L; MCCALL, J. H. Geoindicadores: Ciência da Terra e Mudanças Ambientais. Universidade Estadual de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 09, 1995.

FERNANDES, L. A; COIMBRA, A.M. O Grupo Caiuá (Ks): Revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências**, 1994, 24(3) p. 164 – 176. 19

FRANÇA JUNIOR, P. **Análise do uso e ocupação da bacia do córrego Pinhalzinho II utilizando geoindicadores, Umuarama-PR**, 1970- 2009. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2010.

GOMES, V. Colonização do Norte do Paraná: um olhar na perspectiva da administração e do meio ambiente. **Sociedade e Território**, Natal, v. 27, n. 1, p. 87-100 jan./jun. 2015.

GRAÇA, C. H. **Vulnerabilidade à contaminação das águas superficiais e subsuperficiais da bacia hidrográfica do rio Pirapó – Paraná.** Maringá: 2019. 140 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2019.

HARVEY, D. **O Enigma do Capital e as Crises do Capitalismo.** Boitempo Editorial, 2011, p. 119.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 ago. 2022.

IMAY, J. **A Produção Familiar e a Sericicultura no Município de Nova Esperança (PR).** 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Elaboração dos planos das bacias:** Pirapó, Paranapanema 3 e 4. Paraná: 2015. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/1261_iap_01_gl_rt_0002_corrigido.pdf. Acesso em: 15. ago. 2022.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Deliberação n° 01 CBH – Piraponema, de 17 de dezembro de 2019.** Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/deliberacao_n_1_2019_enquadramento.pdf. Acesso em: 28 nov. 2022.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS – ITCG. Paraná: 2022. Disponível em: <http://www.geo.pr.gov.br/ms4/itcg/geo.html>. Acesso em: 24 nov. 2022.

IPARDES. **Cadernos Estatísticos Municipais.** Paraná: 2022. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Cadernos-municipais>. Acesso em: 20 set. 2022.

LEFF, H. **Racionalidade Ambiental:** a reapropriação social da natureza. Tradução: Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LISBINSKI, F.C; TORRES, R; SANTOS, P. S.; BEZERRA, E. C. Análise Espacial da degradação ambiental nas regiões geográficas imediatas brasileiras. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 185-203, 2022.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: imprensa oficial, 2002. 440 p.

MENDONÇA, F. Geografia, Geografia Física e Meio Ambiente: Uma Reflexão a partir da Problemática Socioambiental Urbana. **Revista da ANPEGE**. v. 5, 2009. p. 123 – 134.

MULLER, T. **Diagnóstico Socioambiental dos Fundos de Vale do Ribeirão Pinguim até sua confluência com o Córrego dos Moscados-municípios de Maringá e Sarandi/PR**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1Y55CtpEcBy_EY8yAAkg17USM5cTg3GyX/view. Acesso em: 16 jul. 2022.

NOVA ESPERANÇA. Lei Municipal n° 16, de 10 de fevereiro de 1953. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

PARANÁ **Decreto-lei n° 9.130, de 27 de dezembro de 2010**. Regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências. Lex: Coletânea de Legislação. Curitiba, 2006. Legislação Estadual.

PARANÁ. Lei Estadual n.º 790, de 14 de novembro de 1951. Disponível em: http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/294_texto_integral. Acesso em: 10 set. 2022.

PARANÁ. Lei ordinária n° 4245, de 25 de julho de 1960. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-4245-1960-parana-cria-no-quadro-territorial-do-estado-os-municipios-que-especifica>. Acesso em: 30 out. 2022

PARANÁ. Lei ordinária n° 4992, de 21 de dezembro de 1964. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-4992-1964-parana-cria-no-municipio-de-campina-da-lagoa-o-distrito-de-herveira-no-municipio-de-londrina-os-distritos-de-paiquere-e-warta-cria-tambem-o-municipio-de-presidente-castelo-branco>. Acesso em: 10 nov. 2022.

PORTAL EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Brasil: 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/pesquisa>. Acesso em: 06 dez. 2022.

RENNER, R.M; BITTENCOURT, S.M; OLIVEIRA, E.B. **Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná**: comportamento de espécies florestais plantadas. Paraná: 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/878572/1/Doc.196ProgramaMataCiliar.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2022.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBAH, G. G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência e Ambiente**, v. 24, n 1, p. 75 – 40, 2002.

RODRIGUES, A.M. **Produção e Consumo do e no Espaço**: Problemática Ambiental urbana. São Paulo: 1992. p. 8-103.

SANTOS, F. A. dos. Indicadores biofísicos de degradação ambiental da bacia hidrográfica do rio Piracuruca. **Caderno de Geografia**, v. 31, n. 65, 2021, p. 403.

SANTOS, L. J. C.; FIORI, C. O.; CANALI, N. E; FIORI, A.P.; SILVEIRA, C.T.; SILVA, J. M. F; ROSS, J. L.S. **Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná**. Paraná: 2006. Disponível em: http://sigep.cprm.gov.br/propostas/Tres_Morrinhos_Terra_Rica_PR_2006_Santos_et_al_RBG.pdf. Acesso em: 05 ago. 2022

SUERTEGARAY, D.M.A. **Tempo longos... Tempos curtos... Na análise da natureza**. Vitória, n. 3, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1125>. Acesso em: 13 ago. 2022. p.159 – 163.

USGS - **United States Geological Survey**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ZURRITA, A. A; BADI, M. H; GUILLEN, O. SERRATO, L. GARNICA, J. J. A. **Factores Causantes de Degradación Ambiental**. Daena: International Journal of Good Conscience. 10(3)1-9. Diciembre 2015, p. 1.

Data de recebimento: 08 de outubro de 2022.

Data de aceite: 17 de novembro de 2022.