



REVISTA
Casa da

ISSN 2316-8056

GEOGRAFIA
de Sobral

CONFLITOS NO USO E COBERTURA DA TERRA NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BACIA DO RIO ANHUMAS, RIBEIRÃO CLARO/PR

Conflicts in the use and coverage of land in the permanent preservation areas of the Anhumas river basin, Ribeirão Claro/PR

Conflictos en el uso y cobertura de tierras en las zonas de preservación permanente de la cuenca del río Anhumas, Ribeirão Claro/PR

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v23.791>

Angélica Scheffer da Motta Abrantes ¹

Edson Luís Piroli ²

Maria Cristina Perusi³

Histórico do Artigo:

Recebido em 25 de julho de 2021

Aceito em 20 de setembro de 2021

Publicado em 01 de outubro de 2021

RESUMO

O processo da formação socioespacial do território brasileiro priorizou a supressão da vegetação nativa para o desenvolvimento de atividades antrópicas. Essa mudança nos usos e cobertura da terra, ocorrida por períodos sucessivos, acarretou em impactos ambientais, tais como: erosão, assoreamento e enchente, além do comprometimento da qualidade e da quantidade das águas superficiais. Diante do cenário apresentado, a manutenção e reparação das matas ciliares são de fundamental importância para os ecossistemas e para a sociedade. Este trabalho tem por objetivo analisar os usos e cobertura da terra nas áreas de preservação permanente da bacia do rio Anhumas no município de Ribeirão Claro/PR, no ano de 2020, e confrontá-las com a legislação vigente. Para sua viabilização, foram elaborados banco de dados e mapas temáticos de uso e cobertura da terra a partir de produtos do sensoriamento remoto e das técnicas do geoprocessamento. Os resultados obtidos apontam que a bacia do rio Anhumas encontra-se muito alterada, principalmente no que

¹ Doutoranda em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Estadual Paulista - UNESP. Email: schefferang@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9587-1452>

² Professor Livre Docente do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista – UNESP, *Câmpus* de Ourinhos. Email: edson.piroli@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-3350-2651>

³ Professora Doutora do curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista – UNESP, *Câmpus* de Ourinhos. Email: cristina.perusi@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3216-0140>

diz respeito às APPs, local que predomina a pastagem em detrimento da cobertura florestal, fato que contribui para o acúmulo de sedimentos nos leitos e talvegues dos rios.

Palavras-chave: Bacias hidrográficas. Uso e cobertura da terra. Código Florestal.

ABSTRACT

The process of socio-spatial formation of the Brazilian territory prioritized the suppression of native vegetation for the development of human activities. This change in land use and coverage, which occurred over successive periods, resulted in environmental impacts, such as: erosion, silting and flooding, in addition to compromising the quality and quantity of surface water. Given the scenario presented, the maintenance and repair of riparian forests are of fundamental importance for ecosystems and society. This work aims to analyze the uses and land cover in the permanent preservation areas of the Anhumas river basin in the city of Ribeirão Claro/PR, in 2020, and compare them with the current legislation. To make it viable, a database and thematic maps of land use and land cover were created using remote sensing products and geoprocessing techniques. The results obtained show that the Anhumas river basin is very altered, especially with regard to APPs, where pasture predominates at the expense of forest cover, a fact that contributes to the accumulation of sediments in river beds and thalweg.

Palavras-Chave: Watersheds. Land use and land cover. Forest Code.

RESUMEN

El proceso de formación socioespacial del territorio brasileño priorizó la supresión de la vegetación nativa para el desarrollo de las actividades humanas. Este cambio de uso y cobertura del suelo, que se produjo en períodos sucesivos, generó impactos ambientales, como: erosión, sedimentación e inundaciones, además de comprometer la calidad y cantidad de las aguas superficiales. Dado el escenario presentado, el mantenimiento y reparación de los bosques de ribera son de fundamental importancia para los ecosistemas y la sociedad. Este trabajo tiene como objetivo analizar los usos y cobertura del suelo en las áreas de preservación permanente de la cuenca del río Anhumas en la ciudad de Ribeirão Claro / PR, en 2020, y compararlos con la legislación vigente. Para hacerlo viable, se creó una base de datos y mapas temáticos de uso y cobertura del suelo utilizando productos de teledetección y técnicas de geoprocésamiento. Los resultados obtenidos muestran que la cuenca del río Anhumas está muy alterada, especialmente en lo que respecta a las APP, donde predomina el pasto a expensas de la cubierta forestal, hecho que contribuye a la acumulación de sedimentos en cauces y taludes.

Palavras-Chave: Cuencas hidrográficas. Uso y Cobertura del Suelo. Código Forestal.

INTRODUÇÃO

O processo histórico de intervenção antrópica nos ecossistemas causou transformações significativas na cobertura da terra, com profundas implicações para a sustentabilidade ambiental e bem-estar da humanidade (ROSA; CHIMBO, AZEVEDO, 2019). No território brasileiro, é notório o processo da substituição da cobertura florestal nativa por atividades agropecuárias, mesmo em áreas que deveriam ser de preservação permanente, com baixa ou nenhuma adoção de práticas conservacionistas que, ao desconsiderar as especificidades de cada ambiente, gera pressão sobre os recursos naturais. Esses processos são responsáveis por diversos problemas ambientais, destacando-se o comprometimento dos indicadores de qualidade dos solos que resulta em severos processos erosivos, consequente assoreamento dos corpos hídricos (DEMARCHI; PIROLI, 2020) e diminuição da disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas superficiais.

Nesse contexto, conforme apontam Demarchi; Piroli e Zimback (2011), a emergência desses problemas ambientais impôs à sociedade a necessidade do desenvolvimento de metodologias e



técnicas para melhor compreensão da dinâmica natural, visando mitigar ou recuperar os danos causados pela ação antrópica. Tais procedimentos compõem importantes instrumentos para o gerenciamento e monitoramento ambiental, pois têm grande eficiência em diagnósticos de diversos problemas. No que tange ao monitoramento das Áreas de Preservação Permanente (APP), neste trabalho serão consideradas apenas as que estão presentes, ou deveriam estar, ao longo dos corpos d'água, nos termos da Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

Os crescentes problemas socioambientais relacionados com a degradação dos solos, a qualidade da água e a saúde dos seres humanos enfatizam a indispensabilidade de estudos com características multidisciplinares, capazes de esclarecer os efeitos da dinâmica do uso e manejo do solo e seus impactos, principalmente, nos recursos hídricos. Por este vértice, mais uma vez ressalta-se a função das APP para a conservação da biodiversidade, cuja transformação da paisagem original influencia diretamente na qualidade ambiental das nascentes (SANTOS et al., 2020). Além disso, de acordo com os referidos autores, identificar os conflitos de usos nessas áreas, bem como suas consequências, configura grande importância social e ambiental, tanto em zonas rurais quanto urbanas, o que reverbera para a sociedade em escala global.

Baseados no cenário descrito, o presente trabalho tem como objetivo analisar os usos e cobertura da terra nas APP do rio Anhumas, no município de Ribeirão Claro/PR, no ano de 2020, e confrontá-los com a legislação vigente.

BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

As alterações ocorridas no ambiente, no âmbito da bacia hidrográfica, tendem a ser identificadas nos fundos de vale, porquanto, além de modificar o ciclo hidrológico e a fauna aquática, comprometem a qualidade dos demais recursos naturais.

A Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997) definiu bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). Em 2006, o PNRH adotou como base a “Divisão Hidrográfica Nacional”, definição de 12 regiões hidrográficas para o território brasileiro, e as “Áreas especiais de planejamento”, como o Aquífero Guarani e o Pantanal (BRASIL, 2006). Com estas duas normativas, há reafirmação de como é indispensável se pensar a gestão das bacias hidrográficas de forma integrada, já que as alterações ocorridas nos compartimentos de relevo, topo e vertente, são denunciadas e agravadas no fundo de vale.

Piroli (2013) assevera que a bacia hidrográfica é a unidade ideal para o trabalho com recursos naturais, dado que é definida pela própria natureza, a partir dos processos físicos e químicos que moldam o relevo. Dessa forma, o autor supracitado considera a bacia como um sistema integrado, visto que nela há a interrelação entre os subsistemas: social, econômico e biofísico.

As bacias hidrográficas apresentam comportamentos e características diferentes de acordo com os usos aplicados à ela: natural, rural ou urbana (QUADRO 1). Segundo Furtado e Koning (2008), a infiltração das águas pluviais é inversamente proporcional a densidade da cobertura vegetal no terreno, isto é, quanto maior a densidade da cobertura vegetal menor será o risco de escoamento superficial, posto que os horizontes superficiais do solo estarão protegidos, evitando, portanto, o desenvolvimento de focos erosivos.

Quadro 1: Descrição dos usos das bacias hidrográficas.

Uso das bacias hidrográficas	Descrição
Bacias naturais	Parte considerável da entrada de água em uma bacia, através da precipitação, é retida na interceptação (estratos da vegetação) e infiltração (solo menos compactado e com maior cobertura vegetal).
Bacias rurais	Retratam extensas áreas agropecuárias e, conseqüentemente, podem apresentar alterações na qualidade e no regime das águas devido às modificações sofridas no uso e cobertura da terra.
Bacias urbanas	Sofrem alterações simultâneas quanto a quantidade e a qualidade da água disponível. Já que o processo de urbanização faz uso, na maioria das vezes, da impermeabilização do solo, despejo de efluentes industriais e domésticos, intensificação da poluição atmosférica.

Organização: autores (2021).

Fonte: Tundizini (2006); Furtado e Koning (2008).

Ao analisar a bacia hidrográfica do ponto de vista do planejamento e gestão ambiental, Silva e Rodriguez (2011, p. 30-31) a consideram como “a unidade apropriada para o estudo quantitativo e qualitativo do recurso hídrico e dos fluxos de sedimentos e de nutrientes; assume-se como a unidade preferencial para o planejamento e gestão ambiental”.

Diante do exposto, sobressai a relevância da elaboração de estudos, planejamento e propostas de manejo, visando a implantação e a gestão das atividades antrópicas tendo como base a bacia e a microbacia hidrográfica, pois estes espaços, além de atender à legislação ambiental atual, permitem a atuação de maneira racional, considerando suas características biofísicas e os ecossistemas como um todo. Tal espaço permite a mitigação das diversas manifestações da degradação ambiental, caso ocorram. Assim, a caracterização das variáveis físicas, de ocupação e uso da terra, além do manejo

das bacias, compõe a fase inicial para o desenvolvimento das demais etapas de gerenciamento dos recursos hídricos.

CÓDIGO FLORESTAL, APP E MATA CILIAR

Consoante Tricart (1977), a eliminação das matas ciliares interrompe a vinculação interativa entre o crescimento do suporte ecológico e o desenvolvimento de uma cobertura vegetal acoplada. Neste sentido, se a planície fluvial for acometida, todo o modelo fisiográfico será modificado. Destarte, urge a necessidade, de um gerenciamento ecológico permanente e rigoroso das floresta beiradeiras, o qual deve ser baseado na legislação, conforme salientou Ab'Sáber (2011). Para o seu cumprimento, exige-se o monitoramento e cooperação permanente do governo e da sociedade.

A preocupação com a observância da legislação sobre as APP, principalmente das matas ciliares, vão ao encontro com o que Kobiyama (2003) explana sobre as influências de tais ecossistemas, pois estes influem na geomorfologia fluvial por afetar a resistência ao fluxo; na resistência mecânica do solo em barranco; no armazenamento de sedimento; na estabilidade do leito e morfologia do canal; e, por fim, é importante para a função do ecossistema aquático.

Ainda versando sobre a crucialidade da zona ripária, Lima e Zakia (2012) salientam as funções hidrológicas destas regiões, são elas: geração do escoamento direto em microbacias; quantidade de água, ou seja, contribui para o aumento do armazenamento de água; qualidade da água: retêm os sedimentos e os nutrientes no solo; ciclagem dos nutrientes; e, finalmente, realiza uma interação direta com o ecossistema aquático, posto que é a transição entre os meios aquático e terrestre.

Diante de tamanha importância, o Código Florestal brasileiro considera APP toda “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

Portanto, esta porção do espaço deve ser coberta pela vegetação nativa afim que mantenha a estabilidade ecológica. Deste modo, como mencionado anteriormente, será considerada somente as APP das faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, com as larguras mínimas descritas no Quadro 2.

Quadro 2: Áreas consideradas de preservação permanente, rurais e urbanas, pelo Código Florestal.

Área de preservação permanente	Largura dos cursos d'água
30 metros	Menos de 10 metros de largura
50 metros	De 10 a 50 metros de largura
100 metros	De 50 a 200 metros de largura
200 metros	De 200 a 600 metros de largura
500 metros	Superior a 600 metros

Organização: autores (2021).

Fonte: Brasil (2012).

Embora, seja evidente a função da preservação das matas ciliares nas APP, os autores Lima e Zakia (2011) explanam sobre os conflitos de interesse dos diferentes setores de uso da terra (QUADRO 3).

Quadro 3: Usos da terra e conflitos de interesse.

Usos da terra	Matas ciliares e conflito de interesse
Pecuarista	Sítios bastante produtivos, onde crescem árvores de alto valor comercial
Áreas declivosas	Únicas alternativas para o traçado de estradas
Abastecimento de água ou geração de energia	Excelentes locais de armazenamento de água visando garantia de suprimento contínuo.

Fonte: Lima e Zakia (2011).

Organização: autores (2021).

Em decorrência da relevância ecológica e hidrológica das matas ciliares, é fundamental a manutenção da sua integridade, haja vista que com esta prática se garantirá a estabilidade do solo, a qualidade dos recursos hídricos e todos os ecossistemas e atividades econômicas que dependem deles.

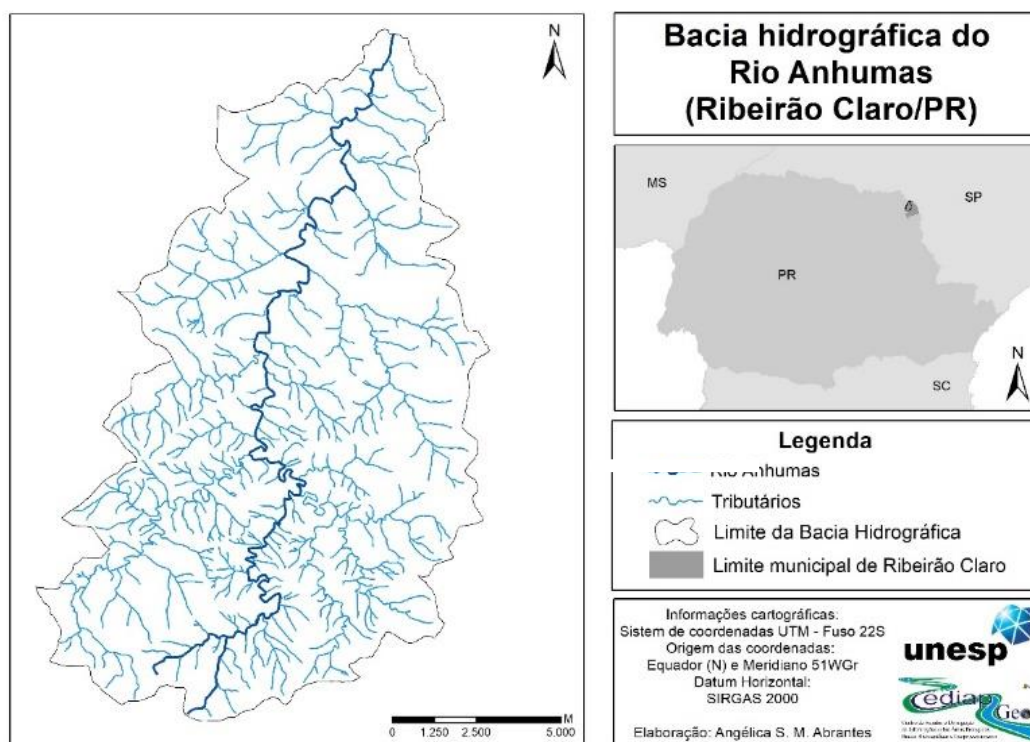
Por outro lado, Castro et al. (2009) destacam que o mapeamento dos conflitos de uso da terra em APP pode ter a serventia de fiscalização junto aos órgãos públicos, uma vez que possibilita o planejamento do uso do solo em microbacias, em conformidade com a legislação ambiental vigente. Ademais, Bittencourt; Castiglione e Strauch (2018) afirmam que o crescimento dos núcleos urbanos brasileiros com planejamento inadequado por parte dos poderes públicos, as cidades passaram a conviver com diversos problemas ambientais, em virtude do uso irregular destes espaços.

MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Anhumas está situada na porção norte do estado do Paraná (FIGURA 1), na zona rural do município de Ribeirão Claro, sendo tributária da bacia hidrográfica do rio Paranapanema, que faz parte da Região Hidrográfica do Paraná. No sistema paranaense de gerenciamento de recursos hídricos, a bacia em questão faz parte da Unidade Geográfica dos Recursos Hidrográficos Norte Pioneiro, a qual engloba as sub-bacias do Paranapanema 1 e 2, Cinzas e Itararé. Em consonância com o Código Florestal (BRASIL, 2012), as APP dos corpos hídricos que compõem a bacia do rio Anhumas são de 30 metros, em razão que tais cursos não passam de dez metros de largura.

Figura 1: Mapa da bacia hidrográfica do rio Anhumas, Ribeirão Claro/PR.



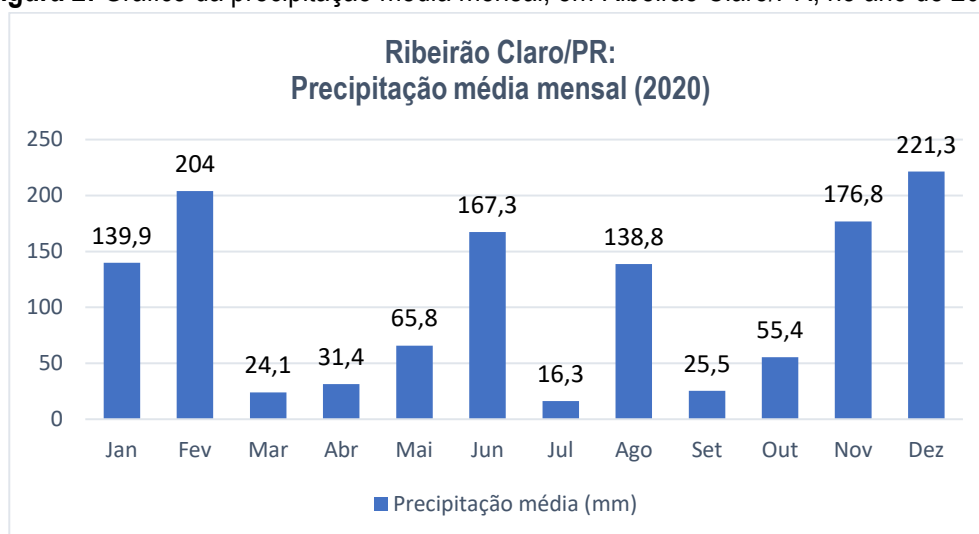
Elaboração: autores (2021).

As formações geológicas encontradas no município onde se localiza a bacia estudada são: Serra Geral (basalto), Botucatu (arenito), Pirambóia (arenito), Rio do Rastro (siltito e arenito) e Teresina (siltito e arenito) (PARANÁ, 2006a). Com exceção do basalto da Formação Serra Geral, as demais tendem a formar solos de textura arenosa a média, mais vulneráveis aos processos erosivos (GUERRA; JORGE, 2021) e, conseqüentemente, maior aporte de sedimentos nos corpos hídricos.

Para o Atlas Geomorfológico do Paraná (PARANÁ, 2006b), a unidade morfoescultural compreende o Segundo Planalto Paranaense e suas subunidades são Planalto de Santo Antônio da Platina e Planalto de Carlópolis.

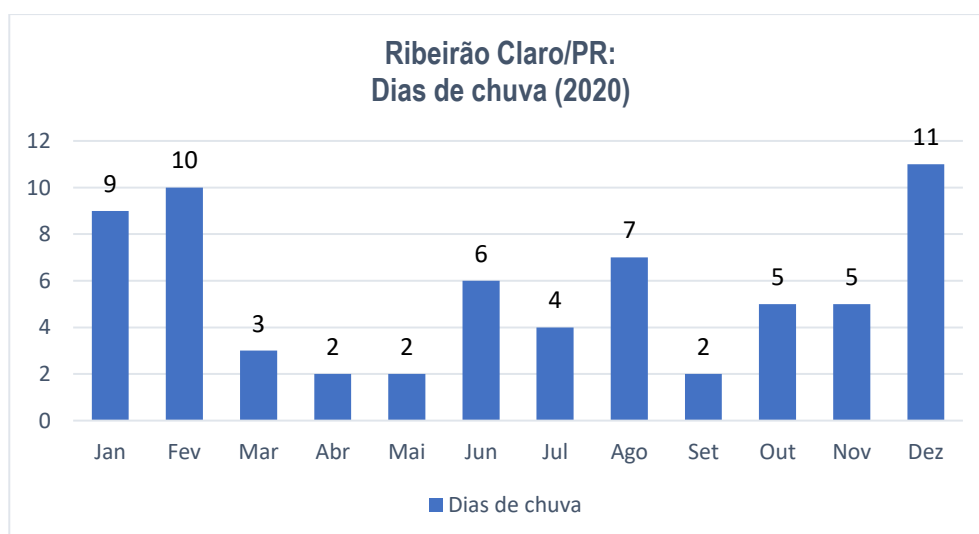
A região climática onde está situada a área de estudo é classificada como Cfa na Classificação de Köppen (NITSCHKE, 2019), isto significa que não há uma estação de estiagem bem definida, dado que as precipitações são distribuídas em todos os meses do ano (FIGURAS 2 e 3) e possui temperatura moderada.

Figura 2: Gráfico da precipitação média mensal, em Ribeirão Claro/PR, no ano de 2020.



Fonte: PARANÁ (2021).
Organização: Autores (2021).

Figura 3: Gráfico dos dias de chuva, em Ribeirão Claro/PR, no ano de 2020.



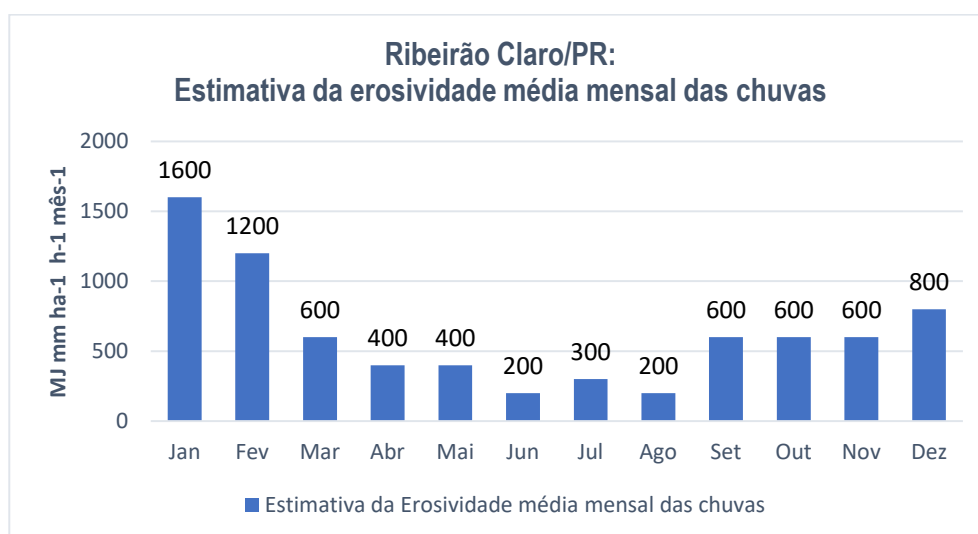
Fonte: PARANÁ (2021).
Organização: Autores (2021).

Em consequência do relevo da região juntamente com o material parental e os demais fatores de formação, os solos identificados, consoante com o Mapa Pedológico do estado do Paraná, são: Latossolos, Nitossolos, Argissolos, Gleissolos e Neossolos (BHERING et al., 2007).

Waltrick (2010) aponta como os principais fatores que determinam a maior ou a menor perda de solo, em uma região, por erosão hídrica, a erosividade (efeito da chuva no solo), a topografia, o uso e manejo, a erodibilidade (resistência do solo ao impacto da chuva sobre ele) e as práticas conservacionistas. Atenta ainda que “a erosividade das chuvas é um dos mais importantes, pois o impacto das gotas de chuva sobre o solo causam a desagregação de partículas e o selamento superficial” (IDEM, p. 39).

O aludido município é caracterizado por possuir declividades superiores a 20% e pelo predomínio de pastagens, em grande maioria degradadas por erosão. Estes fatores, somados à estimativa da erosividade das chuvas para a região (FIGURA 4) demonstram áreas que tem forte potencial para o aumento do aporte de sedimentos no fundo de vale.

Figura 4: Estimativa da erosividade média mensal das chuvas, em Ribeirão Claro/PR, no ano de 2020.



Fonte: WALTRICK et al. (2015).
Adaptação: Autores (2021).

O IBGE (2012, p. 92) classifica a vegetação nativa da região como Floresta Estacional Semidecidual de Submontana:

[...] o conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. [...] Na zona subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15°C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem.

Nos termos do mencionado Manual, o gênero que predomina no Planalto Paranaense é *Aspidosperma*, com o ecótipo *Aspidosperma polyneuron* Müll Arg. (peroba-rosa), além *Hymenaea* (jatobá), *Copaifera* (óleo-vermelho), *Peltophorum* (canafístula), dentre outros. Entretanto, boa parte da cobertura vegetal original do estado, incluindo o município da área de estudo, foi substituída por pastagem, em grande parte, degradada (PARANÁ, 2010).

Segundo Dias-Filho (2014), as pastagens desempenham papel fundamental na pecuária do Brasil, uma vez que garantem baixos custos na produção de carne e leite. Todavia, as pastagens brasileiras encontram-se em grande parte degradadas:

O estigma de atividade não demandante em insumos e tecnologia trouxe como consequência negativa a proliferação das áreas de pastagens degradadas ou em degradação no Brasil. Estima-se que, atualmente, em torno de 70% do total das áreas de pastagem existentes no País sejam pastagens degradadas ou em degradação [...]. (DIAS-FILHO, 2014, p. 32)

Dias-Filho (2011) assegura que em regiões de clima tropical ou subtropical, como o caso da área de estudo, as principais causas da degradação das pastagens são: as práticas inadequadas de manejo do pastejo, a ausência de adubações periódicas, as falhas no estabelecimento da pastagem e os problemas bióticos.

Nas palavras do autor supracitado, pastagem degradada é uma área com acentuada diminuição da produtividade agrícola, que pode ser concebida de duas formas: uma de ordem biológica e outra de ordem agrícola (QUADRO 4).

Quadro 4: Tipos de degradação da pastagem.

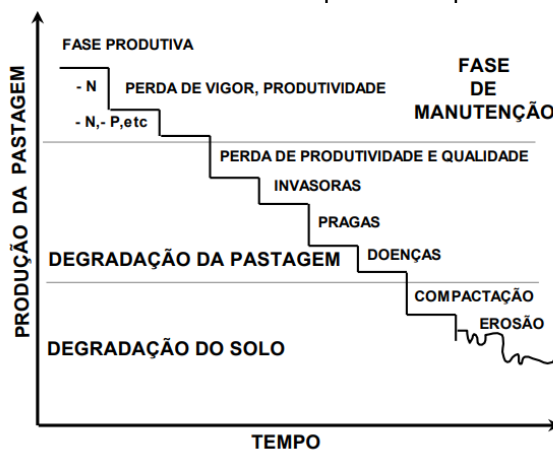
Tipo de degradação	Descrição
Degradação biológica	O solo perde a capacidade de sustentar a produção vegetal de maneira significativa, tendo como consequência, a substituição da pastagem por plantas pouco exigentes em fertilidade do solo, ou até mesmo, o aparecimento de áreas desprovidas de vegetação, isto é, solo descoberto.
Degradação agrícola	Aumento na proporção de plantas daninhas na pastagem, apresentando diminuição gradual da capacidade de suporte.

Fonte: Dias-filho (2011; 2014).
Organização: Autores (2021).

No processo de degradação da pastagem (FIGURA 5), em fases mais avançadas, pode ocorrer a degradação do solo. Para Macedo (1999), o estágio final resultaria na ruptura dos recursos naturais, ou seja, “a degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela

compactação e a consequente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento das nascentes, lagos e rios” (MACEDO et al., 2013).

Figura 5: Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.



Fonte: Macedo (1999).

Diante deste cenário, as APP foram invadidas predominantemente por pastagens degradadas, que contribuem para a intensificação da erosão hídrica e para o aumento do aporte de sedimentos no leito principal (FIGURAS 6 e 7).

Figura 6: Margem esquerda do rio Anhumas, destaque para a erosão da margem e para o aporte de sedimentos no leito do rio.



Figura 7: Trecho do rio Anhumas, destaque a ausência de mata ciliar, às pastagens e aos focos erosivos.



Fotos: autores (2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

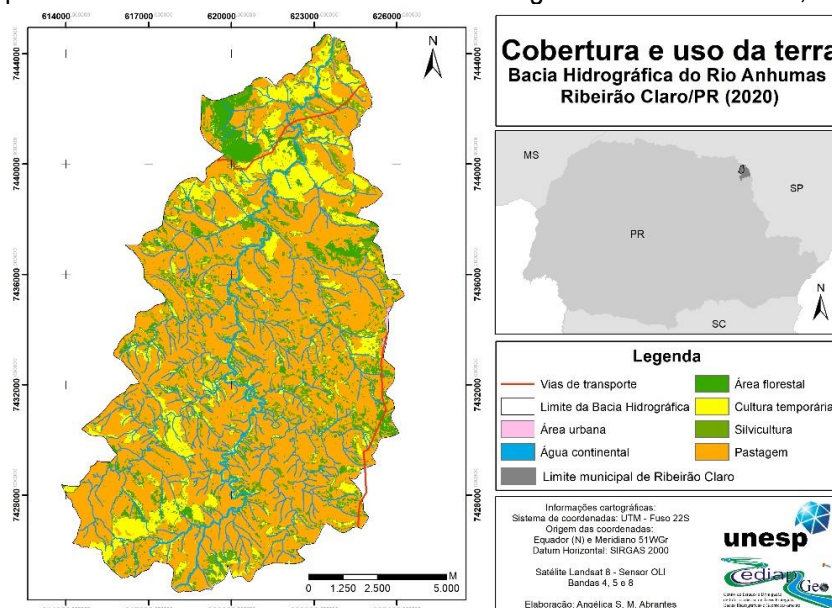
A elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra da área de estudo foi realizada com o SIG ArcGis 10.3. Nele, a imagem de satélite do Landsat 8 (sensor OLI, bandas 4, 5 e 8) foi georreferenciada, a partir de pontos de controle no terreno. Na sequência, iniciou-se a classificação supervisionada, a qual é feita a partir da associação de pixels da imagem a um conjunto de rótulos que descrevam a característica real predominante de cada pixel (vegetação, água, solo, etc.).

As áreas de treinamento foram delimitadas com base nos usos identificados na imagem e com o Manual de uso da terra (IBGE, 2013): pastagem, água continental, silvicultura e cultura temporária. Após identificar estes quatro usos na imagem, criaram-se as assinaturas e, depois foi aplicado o método da máxima verossimilhança. Por conseguinte, o polígono da bacia estudada foi recortado da imagem do satélite. E a última etapa consistiu na organização do layout do mapa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos apontam que a bacia do rio Anhumas encontra-se muito alterada (FIGURA 8), na qual há predomínio da pastagem em detrimento da cobertura florestal, o que se coaduna com o Mapa de Uso e Cobertura da Terra do Paraná (PARANÁ, 2010). Além deste uso, foram identificados também cultura temporária, área florestal e silvicultura.

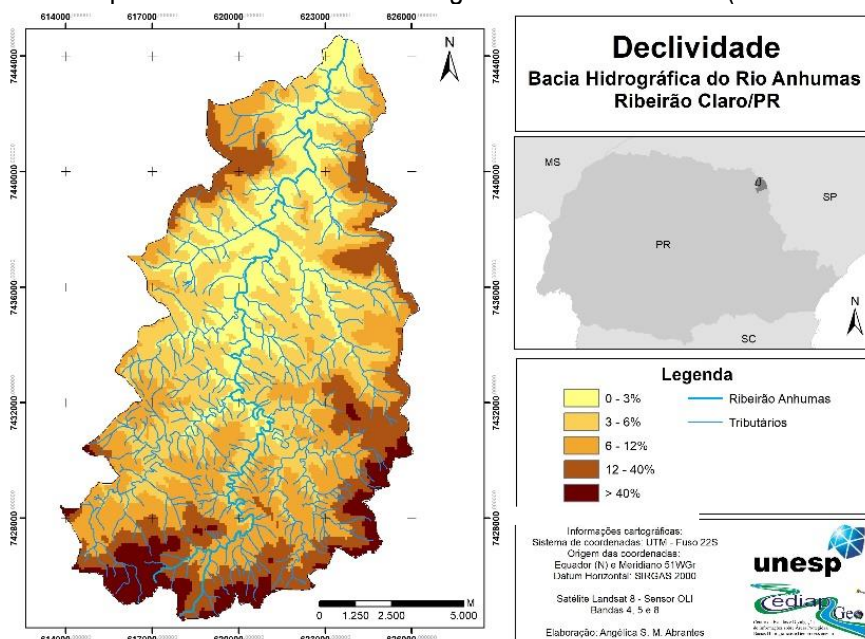
Figura 8: Mapa do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Anhumas, Ribeirão Claro/PR.



Elaboração: Autores (2020).

Na busca por respostas para o predomínio das pastagens, elaborou-se o mapa de declividade da área de estudo (FIGURA 9). A partir dele e do trabalho de campo constatou-se que a concentração de áreas com pastagem está relacionada às porções do terreno com declividade superior a 12%.

Figura 9: Mapa declividade da bacia hidrográfica do rio Anhumas (Ribeirão Claro/PR).



Elaboração: Autores (2020).

Ante o exposto, as áreas de maior declividade somadas a usos da terra que não contribuem para a percolação da água no solo, como por exemplo, pastagens degradadas e cultivos agrícolas temporários, conforme salientou Macedo (1999), potencializam os processos em vertente, principalmente a erosão hídrica.

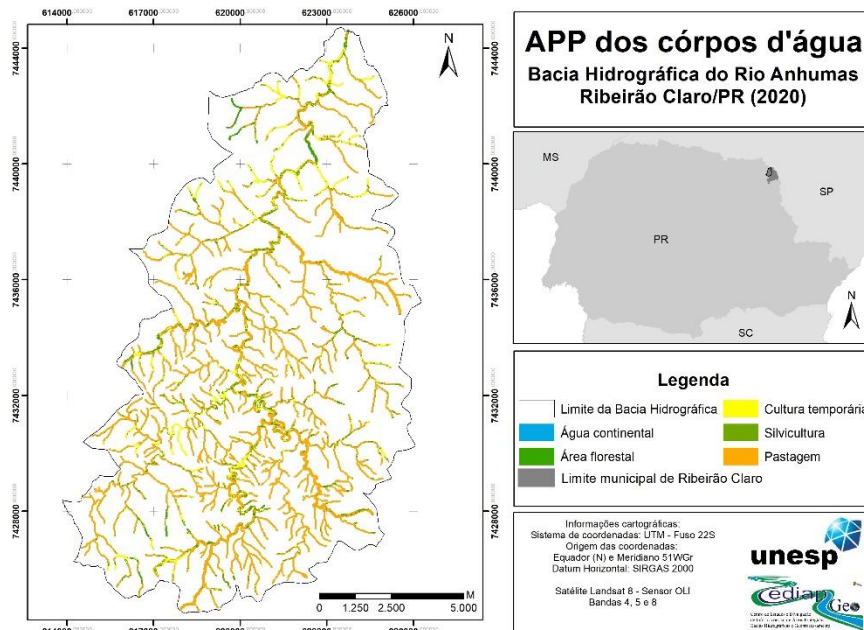
As APP estão em desacordo com a legislação vigente, posto que a mata ciliar (cobertura florestal) foi substituída em 91% de sua extensão por outros usos antrópicos, com grande destaque as pastagens que ocupam 75% destas áreas, em detrimento, dos 9% da vegetação nativa (TABELA 1). Desta forma, com a escassez da cobertura florestal, as matas ciliares deixam de cumprir a sua função ecológica, como apontou Lima e Zakia (2012). Em consequência, os corpos hídricos recebem maior aporte de sedimentos, diminuindo a qualidade e quantidade de água disponível (FIGURA 10).

Tabela 1: Cobertura e uso da terra das APPs da Bacia do rio Anhumas.

Usos	Rio Principal		Tributários		Total	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área florestal	81,39	13	177,93	8	259,32	9
Agricultura temporária	76,55	13	273,57	12	350,11	13
Silvicultura	43,97	7	100,90	5	144,87	5
Pastagem	402,78	67	1.640,30	75	2.043,08	75

Elaboração: autores (2021).

Figura 10: Mapa das APPs dos corpos d'água da bacia hidrográfica do rio Anhumas (Ribeirão Claro/PR).



Elaboração: autores (2020).

A substituição da vegetação nativa para pastagem, em sua maioria, degradada (FIGURA 11), como mencionado, trouxe como resultado focos erosivos, solapamento das margens e assoreamento do curso hídrico (FIGURA 12).

Figura 11: Tributário do rio Anhumas. Destaque da ausência de mata ciliar, erosão e solapamento das margens.



Foto: Autores (2020).

Figura 12: Rio Anhumas. Destaque para a ausência de mata ciliar, predomínio de pastagem na APP; assoreamento do curso hídrico.



Foto: Autores (2020).

Por fim, a bacia do rio Anhumas é caracterizada como uma bacia rural, descritas por Tundizini (2006) e Furtado; Koning (2008), isto é, possui extensa área agropecuária e alterações na qualidade e no regime das águas devido às modificações sofridas no uso e cobertura da terra.


CONSIDERAÇÕES FINAIS

O banco de dados produzido com as informações cartográficas forma um importante arcabouço para intervenções futuras que visam a melhora dos indicadores da área de estudo, como também, o cumprimento da legislação vigente, a partir de uma leitura integrada do ambiente.

Assim, os resultados obtidos neste trabalho compõem parte do diagnóstico da área de estudo para o desenvolvimento do planejamento ambiental da bacia. Como a etapa do diagnóstico ambiental deve conter a caracterização detalhada de todos os componentes que afetam a disponibilidade e a qualidade da água, realizar o levantamento dos usos e cobertura da terra, como também das condições das APP são cruciais.

Desta forma, urge a necessidade de se pensar em um manejo sustentável da sub-bacia do rio Anhumas, tributária do rio Paranapanema e que desempenha importante papel econômico na região, tais como, irrigação de áreas agricultáveis, lazer, turismo rural e mineração.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. O suporte ecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp-Fapesp, 2011, p. 15-25.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G.; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I.; FASOLO CARVALHO, A. P.; POTTER, O.; AGLIO, M. L. D.; SILVA, J. S.; CHAFFIN, C. E.; CARVALHO JUNIOR, W. **Mapa de solos do Estado do Paraná** (escala 1:250.000). Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007.
- BITTENCOURT, G. F. M.; CASTIGLIONE, L. H. G.; STRAUCH, J. C. M. Conflito do uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente na cidade de Niterói, RJ. In: GeoUERJ, Rio de Janeiro, n. 33, p. 1-27, 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/30695/27309>>. Acesso em: 25/07/2021.
- BRASIL. **Lei n. 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=FF6287BC38836EBD9BC60A913B631C31_posicoesWebExterno2?codteor=470365&filename=LegislacaoCitada+-PL+1253/2007>. Acesso em: 03/07/2021.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n. 58**, de 30 de janeiro de 2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <<https://cnrh.mdr.gov.br/inserir-documentos-nos-artigos/resolucoes/33-resolucao-n-58-de-30-de-janeiro-de-2006/file>>. Acesso em: 03/07/2021.
- _____. **Lei n. 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 03/07/2021
- CASTRO, L. I. S.; CAMPOS, S.; ZIMBACK, C. R. L.; BARROS, Z. X.; BARROS, B. S. X. SIG aplicado no conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal. **Anais...** Natal, 2009, p. 3651-3656. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.21.46/doc/3651-3656.pdf>>. Acesso em: 19/07/2021.
- DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L. Modelagem de erosão e aporte de sedimentos em bacia hidrográfica com o modelo watem/sedem. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 21, n. 78, p. 117-137, dez. 2021. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/53059/30193>>. Acesso em: 17 de jul. 2021.
- DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. Análise temporal do uso do solo e comparação entre os índices de vegetação NDVI e SAVI no município de Santa Cruz do Rio Pardo-SP usando imagens Landsat-5. **Ra'ega**, Curitiba, v. 21, p. 234-271, 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/17416/14028>>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém, 2011.
- _____. **Documentos 402: Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>>. Acesso em: 19/07/2021.
- FURTADO, D. A.; KONING, A. **Gestão integrada de recursos hídricos**. Campina Grande: Agenda, 2008.
- GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Degradação dos solos – abordagens teóricas e estudos de casos, ao longo de 25 anos (1994–2019), no âmbito do Lagesolos. **Revista Humboldt**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 1-35, 2021. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/view/57375/36820>>. Acesso em: 10 de jul. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual de uso da terra**. IBGE: Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2 ed. IBGE: Rio de Janeiro, 2012.
- KOBIYAMA, M. Conceitos de zona ripária e seis aspectos geobiohidrológicos. In: **I Seminário de Hidrologia Florestal: zonas ripárias**. Alfredo Wagner/SC, 2003. Disponível em:
-  Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE, v. 23, p. 352-369, set. 2021. 2021, <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056 © 1999, Universidade Estadual Vale do Acaraú. Todos os direitos reservados.

<<http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/ZONAS%20RIPARIAS%20%28ecoengenharia%29%202003.pdf>>. Acesso em: 04/07/2021.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp-Fapesp, 2011, p. 33-44.

_____. Hidrologia de matas ciliares. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/acervo/historico/informacoestecnicas/hidrologia_de_matas_ciliares.aspx>. Acesso em: 02/07/2021.

MACEDO, M. C. M. Degradação de Pastagens: Conceitos e Métodos de Recuperação. **Anais...** 1999, Campo Grande, Simpósio Sustentabilidade da Pecuária de Leite no Brasil. Embrapa Gado de Leite. p.137-150, 1999.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAUJO, A. R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: Encontro de adubação de pastagens da Scot consultoria - Tec - Fértil, 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/976514>>. Acesso em: 19/07/2021.

NITSCHKE, P. R.; et al. **Atlas climático do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. Disponível em: <<http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf>>. Acesso em: 02/07/2021

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 1999.

PARANÁ (Estado). **Mapa geológico do Paraná** (Escala: 1:650.000). Curitiba, 2006.

_____. **Mapa de uso e cobertura da terra do estado do Paraná**. (Escala: 1:1.000.000). Curitiba, 2010.

_____. Instituto Água e Terra. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **ÁGUAS PARANÁ: Instituto de Águas do Paraná. Sistema de Informações Hidrológicas**. 2021. Disponível em: <<http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Sistema-de-Informacoes-Hidrologicas#>>. Acesso em: 19/07/2021.

PIROLI, E. L. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do uso da terra das áreas de preservação permanente dos corpos d'água da bacia hidrográfica do rio Pardo**. 2013. 150 f. Tese (Livre-docência) – Campus de Ourinhos. Universidade Estadual Paulista, Ourinhos, 2013.

SANTO, C. L. et al. Avaliação ambiental da área de preservação permanente das nascentes e corpo hídrico impactados pela atividade pecuária rotativa. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n.5, p.25385-25390, may. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/9687/8137>. Acesso em: 12 de jul. 2021.

ROSA, M.; CHIMBO, J. Z.; AZEVEDO, T. MapBiomias – mapeando as transformações do território nas últimas três décadas. I: BARBOSA, L. M. (Coord.). **Desafios do processo frente à crise ambiental: VIII SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2019, p. 95-100. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Barbosa-4/publication/338513848_GOVERNO_DO_ESTADO_DE_SAO_PAULO_SECRETARIA_DE_INFRAESTRUTURA_E_MEIO_AMBIENTE_Restauracao_Ecologica_Desafio_do_processo_frente_a_crise_ambiental_Coordenacao_geral_Luiz_Mauro_Barbosa/links/5e18825192851c8364c08ddf/GOVERNO-DO-ESTADO-DE-SAO-PAULO-SECRETARIA-DE-INFRAESTRUTURA-E-MEIO-AMBIENTE-Restauracao-Ecologica-Desafio-do-processo-frente-a-crise-ambiental-Coordenacao-geral-Luiz-Mauro-Barbosa.pdf#page=96>. Acesso em: 17 de jul. 2021.

SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, A. J. A. **Planejamento ambiental e bacias hidrográficas**. Fortaleza: UFC, 2011.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

TUNDIZINI, J. G. **Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções**. In: Estudos avançados, v. 22, n. 63, 2008.

WALTRICK, P. C.; MACHADO, M. A. M.; DIECKOW, J.; OLIVEIRA, D. Estimativa da erosividade de chuvas no estado do Paraná pelo método da pluviometria: atualização com dados de 1986 a 2008. In: R. Bras. Ci. Solo, n. 39 2015, p.256-267. Disponível em: <<https://www.scielo.br/r/rbcs/a/NtVF3kDQBg6tZWqgRL5fcXt/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 19/07/2021.