

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 31/05/2026.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus Presidente Prudente

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE

MARIANA PAULA UMINO

ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE NASCENTES DA
BACIA HIDROGRÁFICA PARANAPANEMA 2 - PARANÁ

Orientadora: Profa. Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin.

Linha de Pesquisa: Tecnologias Ambientais.

Presidente Prudente/SP

2023

MARIANA PAULA UMINO

**ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE NASCENTES DA
BACIA HIDROGRÁFICA PARANAPANEMA 2 - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação *stricto sensu* Mestrado Profissional em Geografia - Área de Concentração em Recursos Hídricos e Meio Ambiente, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNESP/FCT) - Câmpus de Presidente Prudente.

Orientadora: Profa. Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin.

Presidente Prudente/SP

2023

U51a	Umino, Mariana Paula Análise das Áreas de Preservação Permanente de nascentes da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 - Paraná / Mariana Paula Umino. -- Presidente Prudente, 2023 90 f. : tabs., mapas Dissertação (Mestrado profissional - Geografia Profissional) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente Orientadora: Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin 1. Nascentes. 2. Bacia hidrográfica. 3. Área de Preservação Permanente. I. Título.
------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE NASCENTES DA BACIA HIDROGRÁFICA PARANAPANEMA 2 - PARANÁ

AUTORA: MARIANA PAULA UMINO

ORIENTADORA: EDINÉIA APARECIDA DOS SANTOS GALVANIN

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Ciências, área: Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Comissão Examinadora:

Edinéia
Aparecida dos
Santos Galvanin

Assinado de forma digital
por Edinéia Aparecida dos
Santos Galvanin
Data: 2023.06.01
17:08:50 -03'00'

Profa. Dra. EDINÉIA APARECIDA DOS SANTOS GALVANIN (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Unesp/FCTE - Câmpus de Ourinhos

Profa. Dra. IRACIMARA DE ANCHIETA MESSIAS (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Dr. EMILIO CARLOS PRANDI (Participação Virtual)
Departamento de Águas e Energia Elétrica / Marília (SP)

Presidente Prudente, 31 de maio de 2023

Ao meu querido amigo Marcio Toshikazu Doi (*in memoriam*), por me mostrar o quanto é importante aproveitar a vida. Ao meu pai, Paulo Takashi Umino (*in memoriam*), por me mostrar aquilo que de fato é importante na vida. Aos meus antepassados que permitiram estar aqui hoje, neste presente maravilhoso. À minha mãe, Terezinha Aparecida Silva Umino, por me fazer compreender que é preciso ser persistente e resiliente em muitos momentos da vida. À minha irmã, Carolina Julia Umino, por me mostrar que muitas coisas darão erradas e estará tudo certo também e, finalmente, mas não menos importante, à minha sobrinha, Sabrina Mayumi Umino Patti, por me fazer acreditar que é possível um futuro muito melhor e especial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, causa primária e a energia vital de todas as coisas existentes na Terra e no Universo.

Agradeço aos meus colegas de trabalho Jakson José Ferreira e em especial ao Julio Cesar Demarchi pelo incentivo e apoio para ingresso e pelo auxílio no decorrer desta pós-graduação. Agradeço também aos meus colegas Camile Bermejo Andreo Abimussi e Leonardo Hiroshi Horie pelo apoio e compreensão nesta nova jornada, que permitiram conciliar minhas atividades de trabalho com as minhas atividades acadêmicas.

Como neste percurso também mudei da Área Administrativa para a Acadêmica, também não poderia deixar de agradecer aos meus colegas Rafael Augusto Godoy da Rocha e Adriana Midori Hara Tavares pelos mesmos motivos. Agradeço imensamente também ao Adolfo Lepe Tonaki e mais uma vez ao Julio Cesar Demarchi, pela revisão no resumo, palavras-chave e no título na versão da língua inglesa e à bibliotecária Karin Souza Leonardo, pelo auxílio com as normas de trabalhos acadêmicos.

Agradeço também à Lizandra Mayara de Oliveira Teixeira pelo auxílio no início dos estudos e pesquisa com as ferramentas SIG e a Vanessa Ramos dos Santos pelo registro do ArcGIS pela Unesp – Câmpus de Ourinhos.

Minha qualificação foi agendada para a manhã do Dia das Bruxas de 2022, então acredito que seja por isso que neste dia a Unesp – Câmpus de Ourinhos ficou sem energia elétrica, algo que quase inviabilizou minha apresentação. Portanto, não poderia deixar de agradecer imensamente a FATEC Ourinhos (FATECOU), principalmente ao servidor Eder Souza e ao diretor Prof. Dr. Donizeti Aparecido Mello pela acolhida e disponibilidade dos recursos necessários para a minha apresentação, os quais foram essenciais para a conclusão desta etapa. Não poderia deixar de agradecer o Rodrigo Fantinatti Carvalho, pela articulação e contato com a FATECOU. Neste dia foi como se eu retornasse para casa depois de uma longa viagem, então agradeço mais uma vez por toda a consideração e suporte necessários.

Não poderia deixar de agradecer também à minha família, pelo apoio e compreensão, em especial à minha mãe, Terezinha Aparecida Silva Umino. Agradeço também à minha amiga Flávia Regina Bueno pelo apoio por me acompanhar nesta nova jornada acadêmica.

Por causa da pandemia de Covid-19 ter evoluído ao longo do ano de 2020 os contatos ficaram restritos e apenas ao virtual, mesmo assim não poderia deixar de agradecer aos meus colegas de turma pela oportunidade de crescimento e de aprendizado. Em especial, agradeço ao Elias Azevedo da Silva pelo apoio, incentivo e companheirismo desde quando realizamos as provas presenciais para ingresso.

Agradeço muito a todos os docentes do programa de pós-graduação da Unesp – Câmpus de Presidente Prudente pela oportunidade de aprendizagem e de continuidade aos meus estudos. Agradeço também aos meus colegas técnicos administrativos, terceirizados e a todos que de alguma forma, direta ou indireta, contribuíram para que este trabalho fosse desenvolvido.

Não poderia deixar de agradecer a Profa. Dra. Iracimara de Anchieta Messias e ao Prof. Dr. Emílio Carlos Prandi pelas contribuições imensuráveis tanto na qualificação quanto na defesa.

Por fim, mas não menos importante eu agradeço imensamente à minha orientadora Profa. Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin, pelo auxílio e orientações pertinentes que contribuíram e muito para a conclusão deste estudo.

“Conserve a água, cada gota é preciosa”.

Autoria não encontrada

“No creo en brujas, pero que las hay, las hay”.

Dito popular castelhano

RESUMO

A manutenção, preservação e gestão dos recursos hídricos por meio do cumprimento da legislação ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APPs) das nascentes é de fundamental importância. Este estudo tem por objetivo analisar as APPs das nascentes da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2) nos anos 2010 e 2020, sob a ótica do novo Código Florestal. Foram utilizadas informações sobre a declividade, tipos de solo, aquífero e uso e cobertura da terra. Os resultados mostraram que as áreas vegetadas nas APP em geral aumentaram, entretanto, constatou-se uma redução em área das APPs de nascente. Assim, medidas urgentes tanto do poder público quanto da sociedade civil são necessárias, para promover a restauração e a adequação destas áreas de acordo com a legislação vigente.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica Paranapanema 2; Código Florestal Brasileiro; Nascentes; Recursos Hídricos.

ABSTRACT

The maintenance, preservation and management of water resources in compliance with environmental legislation within Permanent Preservation Areas (PPAs) of springs are of paramount importance. This study aims to analyze the PPAs of the Paranapanema 2 River Basin (P2RB) springs in 2010 and 2020, considering the implications of the new Forest Code within the river basin. Data related to slope, soil types, aquifer and land use and cover were used for this analysis. The results indicated an overall increase in vegetated areas. However, a noticeable decrease in vegetation within spring PPAs was observed. Thus, urgent measures are necessary, both from the government and civil society, to promote the restoration and adaptation of these areas in accordance with current legislation.

Keywords: Paranapanema 2 River Basin; Brazilian Forest Code; Springs; Water Resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2).....	22
Figura 2 - Delimitação da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2).....	35
Figura 3 - Áreas necessárias para coleta de dados de altitude (quadrículas 22_51_ e 23_51_)	38
Figura 4 - Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre.	40
Figura 5 - Mapa de declividade da BHP2.	45
Figura 6 - Nascentes quanto à declividade da BHP2.....	47
Figura 7 - Tipos de solo da BHP2 (IAT 2008).	48
Figura 8 - Nascentes quanto aos tipos de solo da BHP2 (IAT 2008).....	49
Figura 9 - Aquífero e nascentes presente na BHP2.	51
Figura 10 - Uso e cobertura da terra em 2010 na BHP2.	52
Figura 11 - Uso e cobertura da terra e nascentes em 2010 (reclassificado) na BHP2.....	53
Figura 12 - Uso e cobertura da terra em 2020 na BHP2.	54
Figura 13 - Uso e cobertura da terra e nascentes em 2020 (reclassificado) na BHP.....	56
Figura 14 - Mapa das alterações de classes entre 2010 - 2020 (reclassificado) da BHP2.....	58
Figura 15 - Detalhe do mapa de alterações de classes entre 2010 - 2020 (reclassificado) da BHP2.	59
Figura 16 - Buffer das nascentes quanto o Uso e Cobertura do solo em 2010 (reclassificado) na BHP2.	89
Figura 17 - Buffer das nascentes quanto o Uso e Cobertura do solo em 2020 (reclassificado) na BHP2.	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do Nível I (IBGE).....	41
Quadro 2 - Classes e classificação do MapBiomas Coleção 6.	42
Quadro 3 - Classes e classificação do MapBiomas Coleção 6.	43
Quadro 4 - Alterações de classes entre 2010 - 2020 (reclassificado) da BHP2.	44
Quadro 5 - Legenda da Tabela 12 - análise dos dados das áreas das nascentes (2010 - 2020)	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do Nível I (IBGE).....	39
Tabela 2 - Classificação da declividade da BHP2.....	46
Tabela 3 - Classificação das nascentes quanto à declividade da BHP2.	47
Tabela 4 - Tipos de solo da área de estudo da BHP2 (IAT 2008).....	49
Tabela 5 - Nascentes quanto aos tipos de solo da área de estudo da BHP2 (IAT 2008).....	50
Tabela 6 - Dados de uso e cobertura da terra em 2010 na BHP2.	52
Tabela 7 - Dados de uso e cobertura da terra em 2010 (reclassificado) na BHP2.	54
Tabela 8 - Dados de uso e cobertura da terra em 2020 na BHP2.	55
Tabela 9 - Dados de uso e cobertura da terra em 2020 (reclassificado) na BHP2.	56
Tabela 10 - Comparação do uso e cobertura da terra (2010 - 2020) (reclassificado) na BHP2	57
Tabela 11 - Dados das alterações de classes entre 2010 - 2020 (reclassificado) da BHP2.	60
Tabela 12 - Análise dos dados das áreas das nascentes (2010 - 2020).....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEGs - Áreas Estratégicas de Gestão dos Recursos Hídricos

AGUASPARANÁ - Instituto das Águas do Paraná

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APAs - Áreas de Proteção Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

BHP2 - Bacia Hidrográfica Paranapanema 2

BHRP - Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CBHs - Comitês de Bacias Hidrográficas

CBH-PARANAPANEMA - Comitê da Bacia Hidrográfica Paranapanema

CBNP - Comitê da Bacia do Norte Pioneiro

CERH/PR - Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná

CF - Constituição Federal

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

DOE-PR - Diário Oficial do Estado do Paraná

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ESRI - Environmental Systems Research Institute

FATECOU – FATEC Ourinhos

FOSS - Free and Open Source Software

GIS - Geographic Information System

IAP - Instituto Ambiental do Paraná

IAT - Instituto Água e Terra

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGRHB - Instrumentos de Gestão em Recursos Hídricos no Brasil

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ITCG - Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná

MDE - Modelo Digital de Elevação

NUB - Nações Unidas no Brasil

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONGs - Organizações Não Governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

OSGeo - Open Source Geospatial Foundation

PERH - Política Estadual de Recursos Hídricos

PLERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos

PNRH = Política Nacional de Recursos Hídricos

SCUT - Sistema Básico de Classificação da Cobertura e do Uso da Terra

SEDEST/PR - Secretaria Estadual de Desenvolvimento Sustentável e do Turismo do Paraná

SEGRH/PR - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Paraná

SiBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SICAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SNGRH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SRTM - Shuttle Radar Topography Mission

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

UGRHI - Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

LISTA DE SÍMBOLOS

ha - Hectare

pH - Potencial hidrogeniônico

CaCO₃ - Carbonato de cálcio

x - Ano analisado (2010 ou 2020)

P - Quantidade de pixel (unidades)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Justificativa	19
1.2 Objetivos	21
1.2.1 Objetivo geral	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 Área de Estudo	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 Recursos Hídricos	24
2.2 Bacias Hidrográficas	26
2.3 Código Florestal Brasileiro	28
2.4 Área de Preservação Permanente (APP).....	29
2.5 Aquífero.....	31
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1 Declividade	37
3.2 Solos.....	39
3.3 Cobertura e Uso da Terra.....	40
4. ANÁLISE DOS DADOS.....	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	64

APÊNDICE A - ANÁLISE DOS DADOS DAS ÁREAS DAS NASCENTES (2010 - 2020)	68
APÊNDICE B - BUFFER DAS NASCENTES DA BHP2 QUANTO AO USO E COBERTURA DA TERRA EM 2010 (RECLASSIFICADO).....	89
APÊNDICE C - BUFFER DAS NASCENTES DA BHP2 QUANTO AO USO E COBERTURA DA TERRA EM 2020 (RECLASSIFICADO).....	90

1. INTRODUÇÃO

A temática sobre a preservação do meio ambiente, com o passar do tempo, fica mais em evidência nos veículos de comunicação (televisão, portais na internet etc.), seja pela conduta das ações políticas e das medidas adotadas (até mesmo pela falta dessas ações tão necessárias), as quais são questionáveis sob as óticas científica, acadêmica, social e econômica, seja também pela falta de investimentos em pesquisa, gestão, planejamento e controle no âmbito ambiental.

A relevância da água, a continuidade dos recursos hídricos e as discussões sobre a sua preservação e conservação para a atual e as futuras gerações não são uma preocupação recente, mas muito discutida nestas últimas décadas, principalmente, após alguns episódios de falta de água em grandes centros urbanos, em consequência das mudanças climáticas, que alteram as dinâmicas das chuvas e evidenciou a falta de políticas públicas efetivas, que ocasionam no agravamento deste problema por não mitigar suas causas, conjuntamente com a falta de planejamento para minimizar os danos e evitar novos episódios danosos.

No período de entre 2009 e 2013 houve um aumento das chuvas em 30% acima da média.

Porém, o ano de 2014 não obteve este mesmo volume de chuvas ocasionaram no desabastecimento, implicando, portanto, em racionamento e adoção da política do desconto na conta de água para aqueles que realizassem economia em seu consumo (BBC BRASIL, 2014).

Já o estado do Paraná teve períodos de seca a partir de 2019, quando o governo estadual decretou situação de emergência hídrica, que acabou sendo prorrogada, sendo os municípios afetados: Curitiba e sua Região Metropolitana, além de outras regiões, principalmente o oeste do Paraná, causando a redução na produção do agronegócio e, principalmente contabilizando prejuízos financeiros e redução na disponibilidade hídrica dos mananciais e reservatórios subterrâneos (PORTAL G1, 2021).

As alterações nas dinâmicas das chuvas e a falta das políticas públicas que visam à segurança hídrica revelaram que a solução não é uma tarefa simples, como também implicará em investimentos financeiros. Diante disso, é importante salientar a importância dos recursos hídricos e o quanto a sua disponibilidade e qualidade afeta diretamente a vida da população

em vários aspectos, tais como: fisiológica, saúde, lazer, educacional, urbanista, agronegócios, comercial, industrial, serviços etc.

Para a efetiva preservação e conservação dos recursos hídricos é imprescindível que as APPs sejam respeitadas, conforme a legislação vigente determina. Os estudos e pesquisas voltadas para esta temática possuem o intuito de continuidade das bacias hidrográficas, tanto para atender todos os seres vivos, inclusive o homem, como também que a água consiga completar o seu ciclo (evaporar, condensar e cair como chuva e neve).

O levantamento e identificação do uso e cobertura da terra se fazem necessário, pois o monitoramento do território é primordial para analisar as mudanças nas formas de ocupação do país (IBGE, 2020, p. 06). Além disso, o monitoramento também fornece dados importantes para diversos estudos, tais como: “ordenamento territorial, avaliação de serviços ecossistêmicos, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), contas econômicas ambientais, entre outros” (IBGE, 2020, p. 06). Outro ponto muito importante é que esta análise também pode dar suporte à valorização ambiental em muitos aspectos, pois permite a identificação das mudanças ao longo do tempo (IBGE, 2020, p. 08).

Este trabalho aborda os principais aspectos da pesquisa relacionada aos estudos das APPs das nascentes da Bacia Hidrográfica do Paranapanema 2 (BHP2), para um estudo dos dados coletados (análise quantitativa) em comparação com as legislações vigentes (análise qualitativa), referente ao novo Código Florestal.

Para isso, a introdução mostra os principais pontos considerados para a elaboração deste estudo, com a justificativa, motivação e da abrangência da temática definida, assim quanto aos objetivos delimitados (geral e específicos), com a elaboração do mapa da localização geográfica, com as especificidades da área e da legislação que ampara a BHP2.

Já a fundamentação teórica, descrita no capítulo 2, embasa os temas que impactam diretamente sobre este estudo, dando suporte bibliográfico a esta pesquisa.

O capítulo 3 trata dos procedimentos metodológicos desde o início do levantamento das bases de dados necessários, assim como especifica os procedimentos adotados em cada etapa para a obtenção e organização dos dados quanto à área da BHP2, conforme os seguintes aspectos: declividade, tipos de solo, aquífero e cobertura e uso da terra.

A análise dos dados apresentada no capítulo 4 compreende todo o estudo da pesquisa realizada, comparando os dados levantados e organizados com relação ao novo Código Florestal Brasileiro e com o referencial teórico pertinente.

No capítulo 5 são apresentadas as considerações finais com as análises realizadas, a fim de ampliar a visão deste estudo e propor novas análises, considerando o amparo e atuação de outras variáveis importantes, como as questões econômicas (industriais, agronegócio etc.), da expansão da urbanização (ampliação dos centros urbanos) e, principalmente das políticas públicas na gestão dos recursos hídricos, além do estabelecimento, atualização e monitoramento (fiscalização) das legislações vigentes pelos órgãos públicos e a sociedade civil.

1.1 Justificativa

A Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2) é um importante recurso hídrico na região conhecida como “Norte Pioneiro” ou “Norte Velho” do Paraná, o qual é um dos estados mais importantes do país devido a produção agrícola e industrial, apresentando a sexta maior população do Brasil.

De acordo com o Instituto das Águas do Paraná¹ (AGUASPARANÁ), é possível destacar a produção de energia hidrelétrica relevante em conjunto com uma ampla rede de Unidades de Conservação (AGUASPARANÁ, 2014, p. 7). Neste contexto, os recursos hídricos evidenciam seu papel fundamental no processo produtivo multissetorial, na manutenção de ambientes protegidos e no abastecimento humano e animal, determinando assim sua influência no desenvolvimento no território paranaense (AGUASPARANÁ, 2014, p. 7).

O Plano de Bacia Hidrográfica é o instrumento de gestão territorial de Recursos Hídricos cujo objetivo é identificar o cenário atual quanto às demandas e as disponibilidades de água da bacia, sob a perspectiva dos condicionantes socioeconômicas e ambientais (AGUASPARANÁ, 2014, p. 7). Este trabalho propõe auxiliar na gestão dos recursos hídricos para minimizar os problemas decorrentes da falta de gerenciamento e análise da aplicação das legislações vigentes no âmbito das APPs das nascentes da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2).

¹A Lei Estadual do Paraná nº 20.070, de 18 de dezembro de 2019 e publicado no Diário Oficial do Estado do Paraná (DOE-PR) no dia 19 de dezembro de 2019, autorizou a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG) e do Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ), pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) agora denominado Instituto Água e Terra (IAT), como também deu outras providências.

Este recurso está diretamente relacionado à Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (BHRP), pois o exutório da bacia da área de estudo está situado na BHRP. Por isso, o Comitê da Bacia Hidrográfica Paranapanema (CBH-PARANAPANEMA) tem como motivação a integração entre os estados do Paraná e São Paulo no eixo do Rio Paranapanema, em que esses rios apresentam grande identidade, tanto social, quanto cultural e principalmente econômica.

Em consonância com o Plano de Bacia do Norte Pioneiro, este trabalho visa contribuir tanto com o CBH-PARANAPANEMA no estado de São Paulo, quanto com o Comitê da Bacia do Norte Pioneiro (CBNP) no estado do Paraná, devido a interligação estadual entre estes comitês de bacia. Portanto, todas as diretrizes adotadas na BHP2 irão impactar de forma direta na BHRP, assim a preservação das APPs das nascentes da primeira bacia irá implicar na garantia da manutenção do fluxo de água contínuo e com qualidade mínima para a segunda.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) buscam concretizar os direitos humanos, como também visa alcançar a igualdade de gênero com o empoderamento das mulheres. Por isso, eles são integrados e indivisíveis, equilibrando as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (NUB, 2015).

Estes objetivos e metas visam estimular as ações para os próximos quinze anos nas seguintes áreas, as quais são cruciais para a humanidade e para o planeta: pessoas (com foco na dignidade e igualdade de todos), Planeta (com foco na proteção e na gestão sustentável), prosperidade (com foco em uma vida próspera e plena de realizações pessoais), paz (com foco em uma vida livre de medo e violência) e parceria (com foco no espírito solidário, em especial aos mais necessitados e vulneráveis) (NUB, 2015).

Este trabalho está em consonância direta com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) (ODS BRASIL, 2021): 6 (água potável e saneamento) e 14 (vida na água). Já indiretamente é possível elencar os ODS: 2 (fome zero e agricultura sustentável), 3 (saúde e bem-estar), 8 (trabalho decente e crescimento econômico), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (consumo e produção responsáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre).

Assim, este estudo resultará em uma pesquisa relevante em nível teórico e social para a comunidade local e regional, que dependem da preservação ambiental da BHP2 para a

manutenção da produção de alimentos, como também das necessidades básicas de sobrevivência como a água para o consumo, sendo relevante para o desenvolvimento econômico, político e social do norte do Paraná, contribuindo assim com o CBH-PARANAPANEMA e do CBNP.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) das nascentes da BHP2 do ano de 2010 e 2020, sob a ótica do Código Florestal.

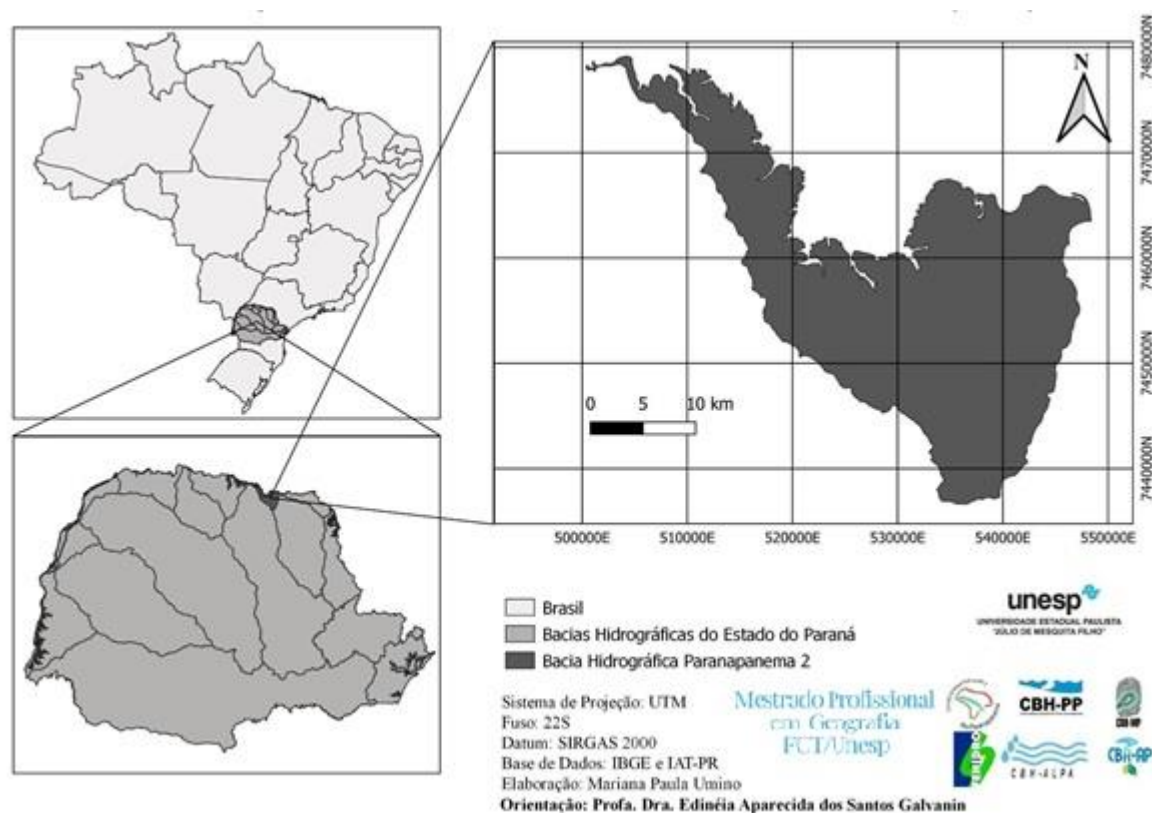
1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar a conformidade dos usos das APPs com o atual Código Florestal Brasileiro;
- Analisar os conflitos de uso e cobertura da terra nas APPs das nascentes;
- Analisar os impactos impostos pela declividade nessas áreas.

1.3 Área de Estudo

Este trabalho restringe a coleta dos dados, estudos e análises a Bacia Hidrográfica do Paranapanema 2 (BHP2), a qual pertence à Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Norte Pioneiro no estado do Paraná, que abrange as bacias hidrográficas dos Rios Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e 2 (IAT, 2020, p. 9) (Figura 1).

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica Paranapanema 2 (BHP2).



Fonte: Elaboração Própria, 2021.

A BHP2 faz divisa com o estado de São Paulo e apresenta a menor área, totalizando 663,80 km², que representa 0,34% do território paranaense. Mesmo assim, é possível destacar as atividades agropecuárias, agroindustriais, cultivo e usinas de beneficiamento de cana nesta área (AGUASPARANÁ, 2014, p. 12).

Quanto aos aspectos climáticos, a região tem como característica um clima subtropical com pouca influência do oceano, já que fica situada entre as latitudes 22° e 25° sul e com temperaturas que oscilam entre 18 e 22°C. Por isso, o clima é classificado como Subtropical Úmido Mesotérmico, com áreas mais ao sul, com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões mais amenos, assim como áreas mais ao norte com verões mais quentes (AGUASPARANÁ, 2014, p. 16).

Já a precipitação média anual na maior parte da UGRHI Norte Pioneiro varia entre 1.400 e 1.600 mm, sendo a Bacia do Paranapanema 2 (região norte) com áreas mais secas e Sengés-PR (região sul) com áreas mais úmidas (AGUASPARANÁ, 2014, p. 16).

A UGRHI Norte Pioneiro apresenta uma diversidade de tipos de solo associados à geologia e relevo regionais, que impactam e influenciam diretamente nas atividades

econômicas desenvolvidas na região. Nas bacias dos Rios Paranapanema 1 e 2 predominam o tipo de solo Latossolos e Nitossolos, havendo partes da bacia do Paranapanema 2 com Neossolos (AGUASPARANÁ, 2014, p. 29).

O aquífero Serra Geral Norte predominante no baixo vale do Rio das Cinzas, mas cobre totalmente a bacia do Paranapanema 2 e a maior parte do Paranapanema 1 (AGUASPARANÁ, 2014, p. 32).

A vegetação nesta região “apresenta grande diversidade de microambientes, os quais se diferenciam em função de fatores climáticos, edáficos, geomorfológicos e altimétricos” (AGUASPARANÁ, 2014, p. 38). Por isso, a Mesorregião do Norte Pioneiro apresenta uma vegetação composta por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, Estepes e Cerrado, sendo pioneira “na expansão cafeeira, entre o final do século XIX e início do século XX” (AGUASPARANÁ, 2014, p. 38). Entretanto, o café cedeu lugar ao cultivo da cultura de cana-de-açúcar e à pecuária, presente até nos dias de hoje (AGUASPARANÁ, 2014, p. 38 apud PMRVSJ, 2007).

É relevante destacar que a BHP2 abrange os seguintes municípios: Cornélio Procópio (com 14% da área do município na bacia), Leopólis (com 79% da área do município na bacia), Santa Mariana (com 37% da área do município na bacia) e Sertaneja (com 46% da área do município na bacia) (AGUASPARANÁ, 2014, p. 68).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi realizado na BHP2, a qual integra o Comitê de Bacia Hidrográfica do Norte Pioneiro no Estado do Paraná e se relaciona e impacta diretamente na Bacia do Médio Paranapanema no Estado de São Paulo.

É importante destacar, que a BHP2 está localizada em uma área onde o solo é predominantemente do tipo latossolo. Entretanto, as nascentes estão mais concentradas em locais onde o tipo de solo é nitossolo, o qual é mais suscetível à erosão quando ocorrem em declive mais acentuado. Contudo, a maior parte está localizada em áreas planas, que possibilita uma melhor drenagem e conservação do solo, colaborando com as nascentes e com a recarga dos aquíferos.

Esta aparente “proteção” do solo da área de estudo, por estar em áreas consideradas “planas” deve implicar em alertas e ações efetivas para que as áreas de APPs sejam devidamente protegidas.

Outro fator importante é que aparentemente a maior parte da área da BHP2 não é suscetível à erosão, por estar sob a influência do solo do tipo latossolo. Entretanto, a maioria das nascentes está em áreas do solo do tipo nitossolo, o qual é mais suscetível à erosão, que implica em maior atenção. Assim, as APPs desempenham um papel fundamental da preservação e continuidade dessas nascentes, apesar da maior parte desta bacia estar situada em uma área considerada plana, que naturalmente implica em menos problemas quanto ao fator da erosão.

A análise sob a ótica do novo código florestal evidenciou que as classes “Áreas Antrópicas não Agrícolas”, “Áreas de Vegetação Natural” e “Outras Áreas” sofreram aumento e as classes “Áreas Antrópicas Agrícolas” e “Água” tiveram redução no tamanho das áreas de forma quantitativa ao longo da década em estudo. Esses aumentos e reduções podem ter caráter positivo ou negativo, dependendo da classe analisada, visto que a redução de áreas antrópicas pode ser considerada como positiva e a perda de área vegetada terá a conotação como sendo negativa.

É importante destacar também o aumento das áreas vegetadas na década estudada, que pode ser considerada como sendo positiva. Entretanto, ao analisar as áreas específicas de 50m de raio no entorno das nascentes foi possível identificar uma redução das áreas de APPs

nessas nascentes, as quais estão previstas no Código Florestal, evidenciando um descumprimento da legislação.

Ademais, a compreensão das dinâmicas das APPs de nascentes sob influência do Aquífero Serra Geral Norte e Guarani é de suma importância para a preservação e gestão ambiental, por meio de um plano de manejo dessas áreas.

É importante destacar a redução da classe água neste período. Não houve expansão de algumas culturas muito importantes para esta região, como a soja e a cana. A partir disso, este estudo evidenciou a ocorrência da redução das áreas de superfície de água durante a década em estudo.

É relevante salientar que uma legislação visa regulamentar, assim como também possui um viés político, econômico, social e educacional. Além disso, sua efetividade será por meio de investimentos nos órgãos reguladores e deliberativos (instituição e fiscalização), que visam o cumprimento da Lei e da implantação e gestão de ações a curto, médio e longo prazo. Essas ações devem considerar para que as ODS sejam cumpridas no prazo fixado no ano de 2030.

O aumento das áreas de superfície de água a partir de 2022 identificado pelo MapBiomas, estabelece um cenário mais favorável para que as ações sejam mais efetivas em termos mais práticos. Desta forma, é importante o estabelecimento de planos de ação e investimentos, que visam o cumprimento dos ODS, conforme os prazos estabelecidos.

É necessário integrar e difundir os resultados das pesquisas sobre APPs e recursos hídricos, assim como maiores investimentos que proporcionem uma melhor atuação dos Comitês de Bacias, para que ocorra um efetivo cumprimento da atual legislação. Estes investimentos poderão contribuir de forma mais incisiva para o cumprimento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Essas ações irão implicar também em melhorias na gestão e na implantação de ações mais efetivas para mitigar de maneira direta e indiretamente os problemas presentes nessas áreas, quanto as APPs para o desenvolvimento em vários aspectos da sociedade que dependem de alguma forma da BHP2.

REFERÊNCIAS

AGUASPARANÁ, INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **ELABORAÇÃO DO PLANO DAS BACIAS: CINZAS, ITARARÉ E PARANAPANEMA 1 E 2**: Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Norte Pioneiro. Produto 01: Caracterização Geral e Regionalização - publicado em 05/09/2014. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/produto_01_caracterizacao_geral_e_regionalizacao.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual / Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2019.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **CURSO BÁSICO DE GEOPROCESSAMENTO EM ARCGIS DESKTOP**: Capacitação de profissionais integrantes dos órgãos gestores de recursos hídricos do Estado do Ceará - Brasília, outubro de 2011. Disponível em: <<https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2799/1/Geoprocessamento%20em%20Arcgis.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Hidrogeologia Conceitos Básicos**. Oficina de Capacitação do Progestão - Águas Subterrâneas - Brasília, 31/10/2016. Disponível em: <<https://progestao.ana.gov.br/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/aguas-subterraneas-1/oficina-aguas-subterraneas-brasilia-2016/apresentacoes-ana/ana-1-hidrogeologia-leonardo-de-almeida.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?** / Agência Nacional de Águas. Brasília: SAG, 2011.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Água no mundo**: Situação da Água no Mundo - publicado em 09/03/2018. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

BBC BRASIL, BRITISH BROADCASTING CORPORATION BRASIL. **Maior crise hídrica de São Paulo expõe lentidão do governo e sistema frágil** - publicado em 21/03/2014. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/03/140321_seca_saopaulo_rb>. Acesso em: 07 mai. 2022.

BRANCO, S. M. **ÁGUA: ORIGEM, USO E PRESERVAÇÃO**. São Paulo: Moderna, 1993.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 05/10/1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 12 jan. 2020.

BRASIL. **LEI FEDERAL Nº 4771, de 15/09/1965**. Brasília, 2065. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm>. Acesso em: 12 dez. 2021.

BRASIL. **LEI FEDERAL Nº 9.433, de 08/01/1997**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 12 jan. 2020.

BRASIL. **LEI FEDERAL Nº 9.985, de 18/07/2000**. Brasília, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 02 mai. 2023.

BRASIL. **LEI FEDERAL Nº 12.651, de 25/05/2012**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 12 jan. 2020.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **ENGENHARIA AMBIENTAL: Conceitos, Tecnologia e Gestão**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 789 p.

BRASÍLIA AMBIENTAL - GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Você sabe o que é uma APA?**. 8/10/20 às 17h09 - Atualizado em 10/10/22 às 17h14. Disponível em: <<https://www.ibram.df.gov.br/voce-sabe-o-que-e-uma-apa/#:~:text=A%20%C3%81rea%20de%20Prote%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental,qualida de%20de%20vida%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o.>>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

CERH/PR, CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ. **RESOLUÇÃO CERH/PR Nº 49, de 20/12/2006**. Paraná, 2006. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/migrados/File/r492006.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Latossolos**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos#:~:text=S%C3%A3o%20solos%20com%20alta%20permeabilidade,como%20silte%20e%20areia%20fina.>>>. Acesso em: 09 abr. 2023.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P. (2013). **Conflitos conceituais sobre nascentes de cursos d'água e propostas de especialistas**. Revista Geografias, 70–81. <https://doi.org/10.35699/2237-549X.13354>.

IAT, INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA. **Aquífero**. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Aquifero>>. Acesso em: 09 abr. 2023.

IAT, INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA. **ELABORAÇÃO DO PLANO DAS BACIAS: CINZAS, ITARARÉ E PARANAPANEMA 1 E 2 - PRODUTO 01: CARACTERIZAÇÃO GERAL E REGIONALIZAÇÃO**. Curitiba: IAT - Instituto Água e Terra, 2014.

IAT, INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA. **PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS (Produto 3.2)** - Cascavel, 2014. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/produto_03_2_diagnostico_disponib_hidricas_subterraneas_bp3_2014_v04_final.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2023.

IAT, INSTITUTO DE ÁGUA E TERRA. **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba: IAT - Instituto Água e Terra, 2020.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **MONITORAMENTO DA COBERTURA E USO DA TERRA DO BRASIL 2016 - 2018 (2000)**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101703.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2009. 175 p.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015. 425 p.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 171 p.

INPE, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **TOPODATA: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil - 14/08/2008 - Acesso**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 22 mai. 2022.

INPE, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **TOPODATA: Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil - 14/08/2008 - Apresentação**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 22 mai. 2022.

MAPBIOMAS - PROJETO DE MAPEAMENTO ANUAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO BRASIL. **Códigos das classes da legenda e paleta de cores utilizadas na Coleção 6 do MapBiomias**. Disponível em: <https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/downloads/Colecction%206/Cod_Class_legenda_Col6_MapBiomias_BR.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2022.

MAPBIOMAS - PROJETO DE MAPEAMENTO ANUAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO BRASIL. **BRASIL GANHA 1,7 MILHÃO DE HECTARES DE ÁGUA EM 2022, MAS CONTINUA SECANDO**. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/brasil-ganha-17-milhao-de-hectares-de-agua-em-2022--mas-continua-secando>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

MAPBIOMAS - PROJETO DE MAPEAMENTO ANUAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO BRASIL. **O PROJETO**. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/o-projeto>>. Acesso em: 22 mai. 2022.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO CNRH Nº 32, de 15/10/2003**. Brasília, 2003. Disponível em: <<https://cnrh.mdr.gov.br/divisao-hidrografica-nacional/74-resolucao-n-32-de-15-de-outubro-de-2003/file>>. Acesso em: 06 mai. 2022.

NUB - NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Última edição realizada em: 13/10/2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

PORTAL G1. **Crise hídrica: Paraná tem 13 cidades em estado de alerta e outras 18 com racionamento de água**. Por RPC Cascavel 07/09/2021 - 21h59. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2021/09/07/crise-hidrica-parana-tem-13-cidades-em-estado-de-alerta-e-outras-18-com-acionamento-de-agua.ghml>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

ODS BRASIL, OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASIL.
Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2021).
Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2021.

PET FLORESTA-UFRRJ (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO).
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP). Disponível em:
<<http://r1.ufrrj.br/grupospetrural/wp-content/uploads/2020/10/Cartilha-APP-PET-Floresta.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2023.

QGIS ORG, QUANTUM GIS. **QGIS - A liderança do SIG de código aberto.** Disponível em: <https://qgis.org/pt_BR/site/about/index.html#>. Acesso em: 03 set. 2021.

UNICEF, FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Comunicado de imprensa:** 1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável, dizem o UNICEF e a OMS - publicado em 18/06/2019. Disponível em:
<<https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-dizem-unicef-oms>>. Acesso em: 29 ago. 2021.