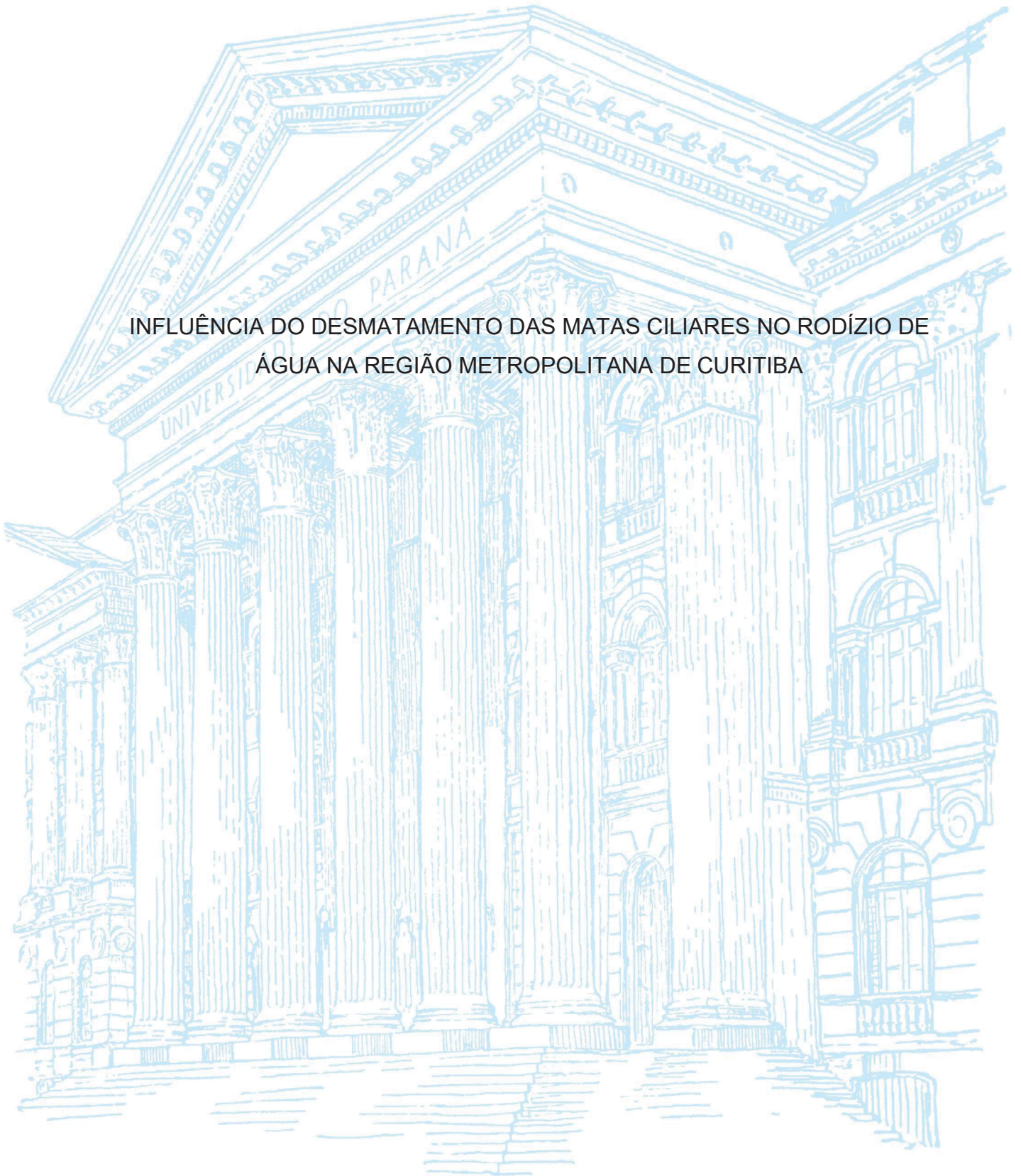


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**GABRIEL FISCHER DE MORAES**

**INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO DAS MATAS CILIARES NO RODÍZIO DE  
ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**



**CURITIBA**

**2023**

GABRIEL FISCHER DE MORAES

INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO DAS MATAS CILIARES NO RODÍZIO DE  
ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

Trabalho de pós-graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – MBA Em Gestão Ambiental, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. MSc. Fernando Lúcio Esteves de Magalhães.

CURITIBA

2023

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. DESENVOLVIMENTO.....	8
3. CONCLUSÃO.....	9
4. REFERÊNCIAS.....	10
APÊNDICE 1.....	11
APÊNDICE 2.....	12

# **INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO DAS MATAS CILIARES NO RODÍZIO DE ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**

Gabriel Fischer de Moraes

## **RESUMO**

A região metropolitana de Curitiba passou 22 meses em um rodízio de água devido ao baixíssimo nível da água nas barragens que compõem o Sistema de Abastecimento Integrado, e só foi possível um retorno ao abastecimento normal devido às chuvas de janeiro de 2022 que aumentou o nível dos reservatórios, que chegaram a ser de apenas 4,5%, para 80,34%. Neste trabalho, com o uso de imagens de satélite, estudaremos se o desmatamento nas matas ciliares das áreas de abastecimento da região foi grande para que se gerassem ainda mais problemas nessa baixa do nível das represas, mas conclui-se que o desmatamento não influenciou no rodízio de águas.

Palavras-chave: Abastecimento público, represas, imagem de satélite, desmatamento.

## **ABSTRACT**

The metropolitan region of Curitiba spent 22 months on a water rotation due to the very low water level in the dams that make up the Integrated Supply System, and a return to normal supply was only possible due to the rains in January of 2022, which increased the level of reservoirs, which rose from just 4.5% to 80.34%. In this work, using satellite images, we will study whether the deforestation in the riparian forests of the region's supply areas was great enough to generate even more problems in this drop in the level of the dams, but concludes that deforestation did not influence the rotation of waters.

Keywords: Public supply, represas, Damns, Satellite Image, deforestation

# 1 INTRODUÇÃO

Fearnside, Philip Martin, 2009 realata que a interferência do desmatamento na floresta amazônica com ciclo hídrico mais ao sul do Brasil.

Na realidade, um pouco do vapor d'água escapa para o Pacífico, passando por cima do Andes, especialmente no canto noroeste da Bacia na Colômbia. Mais importante é o transporte de água para as regiões sul e sul-central do Brasil, para o Paraguai, Uruguai e Argentina, além de cruzar o oceano Atlântico, para a parte sul da África. Este transporte de água para outras bacias, especialmente a bacia do rio de la Plata, dá ao desmatamento amazônico um impacto que tem sido pouco apreciado ao nível de política.

A evapotranspiração é um mecanismo natural onde as plantas liberam parte da água absorvida por elas ao solo, o que tem sido cada vez mais considerada e reconhecida em todo este processo, e indicam que cerca de 90% do total de água que chega à atmosfera surgem através da evapotranspiração. Apenas isto já traz a importância das florestas no regime hidrológico, não apenas na região da floresta, como no país e no mundo.

Como citado no artigo “Geoprocessamento como ferramenta no estudo de correlação entre a dinâmica da cobertura vegetal e a evapotranspiração” (NEVES, 2007):

Comparando-se a vegetação florestal com a vegetação baixa e ainda com o solo nu, geralmente, ela apresenta um maior potencial de reserva hídrica. Além disso, conforme o mesmo autor, a interceptação e a evaporação direta da precipitação sobre a copa das árvores em ambientes florestais devem ser consideráveis.

E sobre o mesmo tema, o guia “Os rios brasileiros, a Amazônia e o clima brasileiro” (MOSS, 2006) traz que na floresta amazônica, a evapotranspiração é de cerca de 4 mm por dia, mas em áreas mais secas como plantações, o valor cai para 1 a 2 mm diários, estas cotas de evapotranspiração são chamadas de Rios Voadores. Outra emissão das florestas, além da água, são compostos orgânicos que ajudam na agregação das moléculas de água na atmosfera, aumentando a precipitação local pela subida convectiva de ar formando as nuvens, que podem enganar e dar a ideia que o desmatamento não é tão ruim, mas o aumento da chuva nas áreas desmatadas é enganosa pois foi retirada de outro lugar.

A integração das massas de ar que pela umidade da floresta amazônica e pela massa equatorial, direciona as massas para regiões mais ao sul do país, e geram condições de chuva nestas regiões, inclusive no Paraná.

A região metropolitana de Curitiba teve que enfrentar um rodízio no abastecimento de água de 649 dias, entre maio de 2020 até janeiro de 2022, quando os reservatórios chegaram a ficar com apenas 4,5% de capacidade da represa em outubro de 2020, e devido as chuvas da primavera de 2021, a SANEPAR divulgou que o nível das represas atingiu 80,34% de capacidade. Segundo o jornal Agência Brasil (2020), o rodízio atingiu 14 cidades da região metropolitana: Curitiba,

Araucária, Almirante Tamandaré, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul. Embora algumas cidades não são abastecidas pelas barragens, mas por sistemas isolados de rios e poços.

O formato de rodízio mais utilizado era o de 36 horas com abastecimento e 36 horas sem, e segunda a notícia do G1 Paraná, de 14/01/2022 o rodízio começou a ser 84 horas com e 36 horas sem, e a região metropolitana possui 4 barragens que geram o abastecimento de água: Iraí, Passaúna e Piraquara I e II.

Observa-se que o desmatamento na floresta amazônica causa uma influência grande no nível hídrico em regiões bem afastadas como o próprio estado do Paraná, mas neste trabalho foi estudado se o desmatamento nas matas ciliares nos rios que abastecem as represas da região de Curitiba. Para ver se isto pode ter ajudado neste período de estiagem. Para isto foram utilizadas imagens de satélite Landsat 8 de 2018 e outra de 2020, quando começou o rodízio, e através do método NDVI com o programa ArcGis, foram obtidas informações sobre este desmatamento e se foi de um nível que pudesse influenciar na estiagem da região.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Pela Lei 12.651/2012, Código Florestal, as matas ciliares são APPs, Áreas de Preservação Permanente, por isso deve-se procurar evitar ações antrópicas ilegais como cortes, a expansão da pecuária e de pastagens.

No art. 4º dessa lei, para rios menores que 10 metros de largura, deve-se manter no mínimo 30 metros de largura de mata ciliar. Para rios com largura entre 10 e 50 metros, a faixa deve ser de 50 metros. Larguras de rio entre 50 a 200, 100 metros e 600 metros de largura são 200 metros, e para maiores de 600 metros, a faixa deve ter 500 metros de mata ciliar. Em lago e lagoas em áreas de zona rural são 100 metros e em área urbana 30 metros.

A represa Iraí, segundo o site Sicar - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, é área urbana no lado esquerdo do Rio Iraí e área rural do lado direito, acompanhando a divisa municipal de Pinhais com Piraquara, já a represa do Passaúna é totalmente urbana e a represa Piraquara é área rural, por isso as diferenças das matas ciliares.

No site do Instituto Água e Terra do Paraná tem disponível para *download* os *shapefile* dos rios e represas do estado, a represa do Passaúna e o rio Passaúna, represas Piraquara e Iraí com os rios Iraí, Canguiri e Curralinho que o abastece (2022).

No INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais foi usado para download as imagens Landsat 8 de 20/07/2018 e 15/01/2020, semanas antes de começar o rodízio de água.

Através do *software* livre Qgis, de sistema de informações geográficas, foi executado o NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), cujos mapas estão nos anexos, os resultados mostraram que em 2018 tinha 14.826.027,13 m<sup>2</sup> de corpos d'água e áreas eutrofizadas, 4.340.559,05 m<sup>2</sup> de solo exposto e 8.825.255,86m<sup>2</sup> de vegetação esparsa e/ou em crescimento, totalizando 27.991.842,05 m<sup>2</sup>. Em 2020, os corpos d'água e áreas eutrofizadas foram de 11.513.572,48 m<sup>2</sup>, uma queda de 22,34%, solo exposto tinha 4.793.198,24 m<sup>2</sup>, um aumento de 10,43%, vegetação esparsa e/ou em crescimento ficou com 10.137.008,84 m<sup>2</sup>, um aumento de 8.85%, já a vegetação densa e saudável que não apareceu na medida de 2018, foi de 1.548.062,49 m<sup>2</sup>.

### **3 CONCLUSÃO**

Com estes dados não é possível demonstrar uma relação do desmatamento nas matas ciliares com a escassez de água em Curitiba e região metropolitana. Outros estudos mostram que o desmatamento na Amazônia, como é o caso dos rios voadores, uma enorme quantidade de água liberada pela floresta como vapor d'água para a atmosfera, que é transportada pelas correntes de ar, chegando até o Sul do país, como apresentado pelo Observatório de Justiça e Conservação (2020):

A expressão "rios voadores da Amazônia" foi criada para designar a enorme quantidade de água liberada pela Floresta Amazônica em forma de vapor d'água para a atmosfera, sendo transportada pelas correntes de ar, que chegam até a região Sul do Brasil. Parte dessa umidade é "rebatida" de volta para o interior do continente, abastecendo as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, além de outras localidades, como a bacia do Rio da Prata. Mas com o crescente desmatamento na região, essa umidade diminuiu significativamente, o que pode impactar o volume de chuvas em todo o Brasil. Os alertas de desmatamento na Floresta Amazônica cresceram 63,75% só em abril de 2020, se comparado ao mesmo mês do ano passado.

Neste mesmo relatório, apresentou que o SIMEPAR verificou que 9 das 10 maiores cidades do Paraná tiveram a chuva em um nível bem abaixo do esperado pela média histórica, um índice negativo próximo a 30% entre junho de 2019 e março de 2020.

Por isso deve-se considerar que apenas o desmatamento nas matas ciliares não são os grandes responsáveis pela estiagem.

# APÊNDICE 1

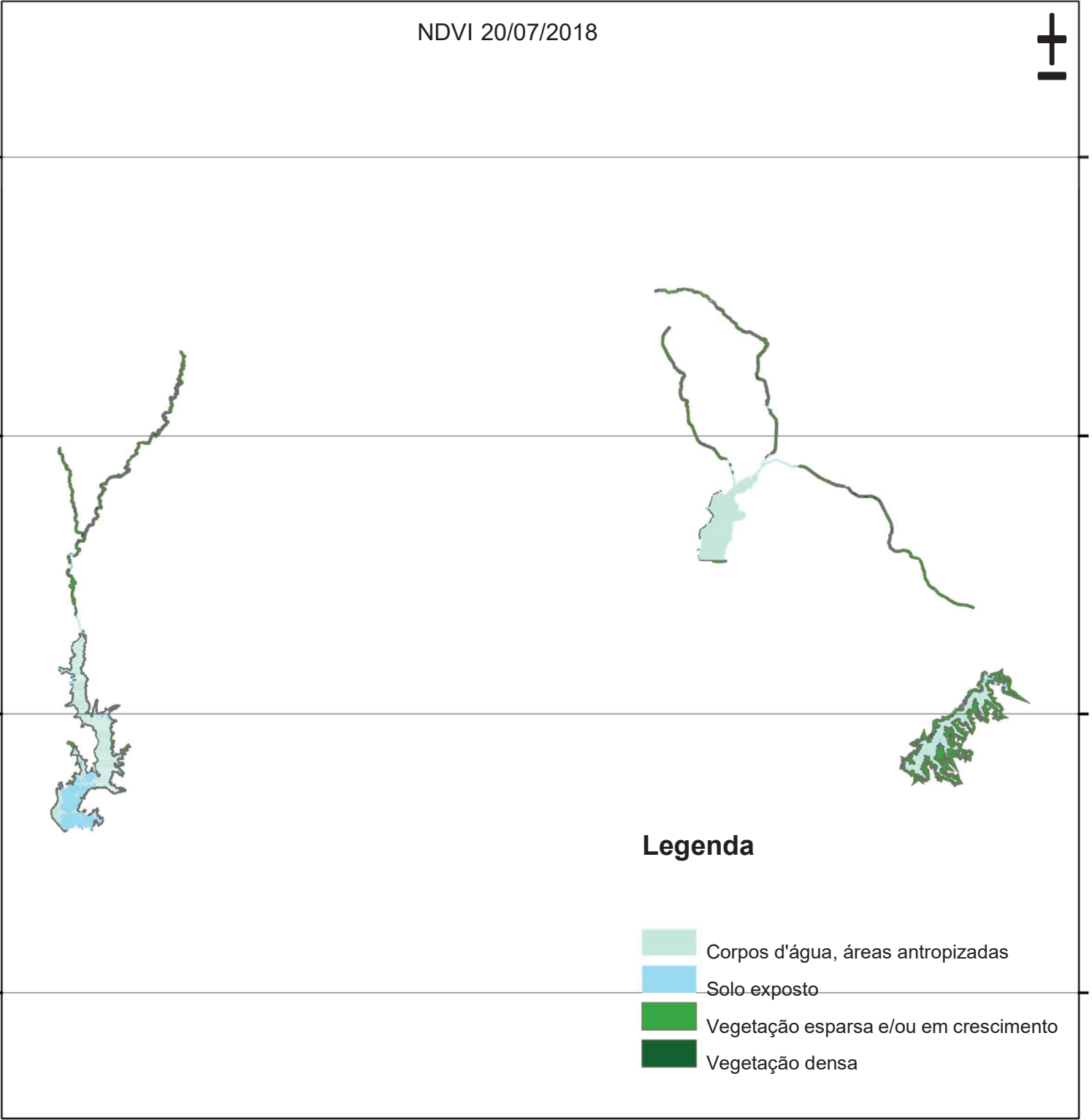
NDVI 20/07/2018



7204000,0000000

7180000,0000000

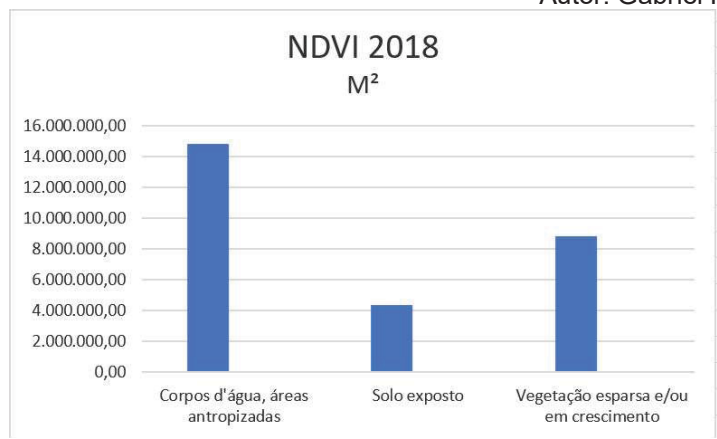
7168000,0000000



Sistema de coordenada geográfica DATUM; SIRGAS 2000

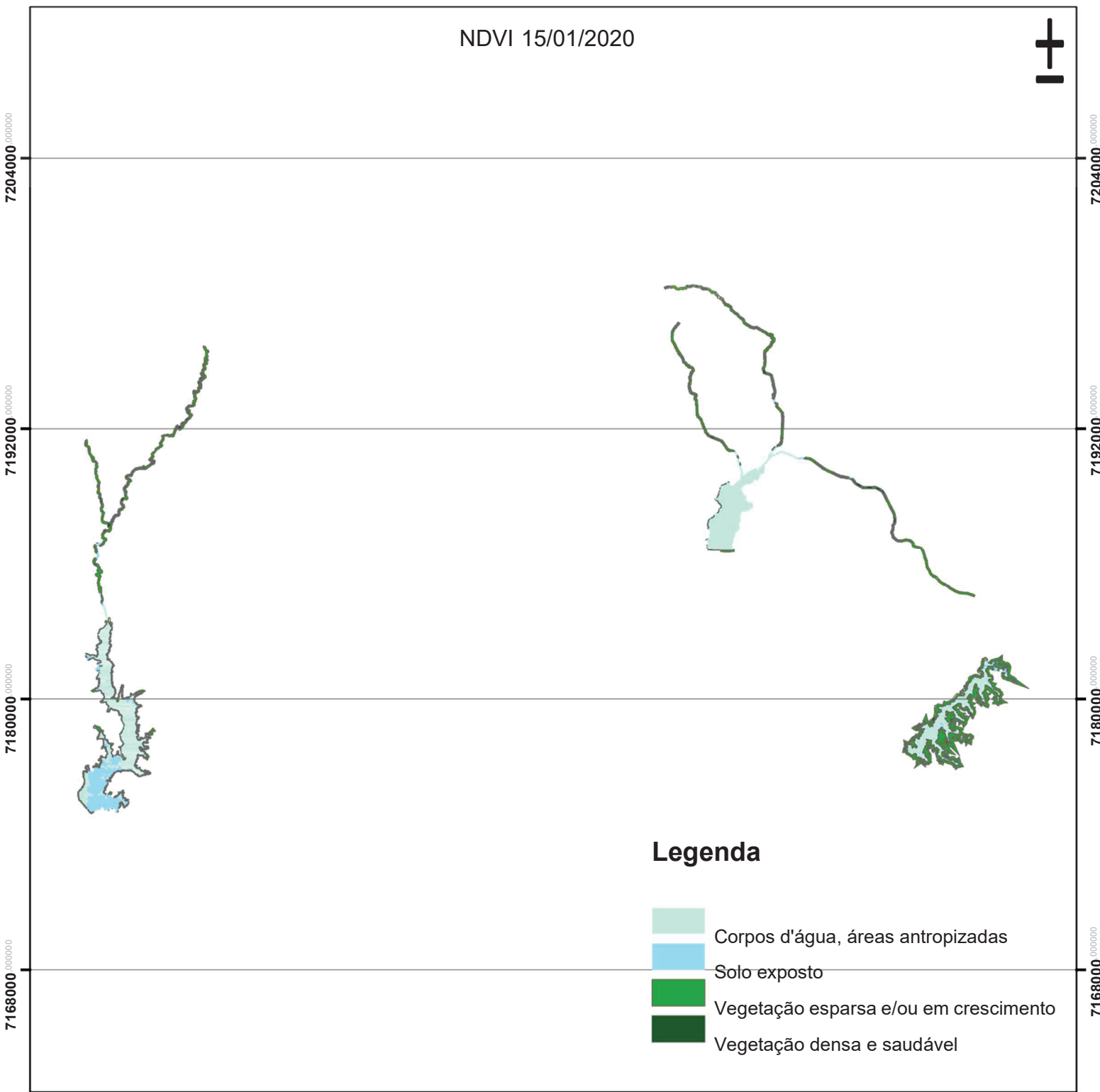
Fonte: INPE

Autor: Gabriel Fischer de Moraes



# APÊNDICE 2

NDVI 15/01/2020

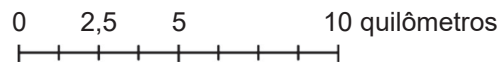


Sistema de coordenada geográfica

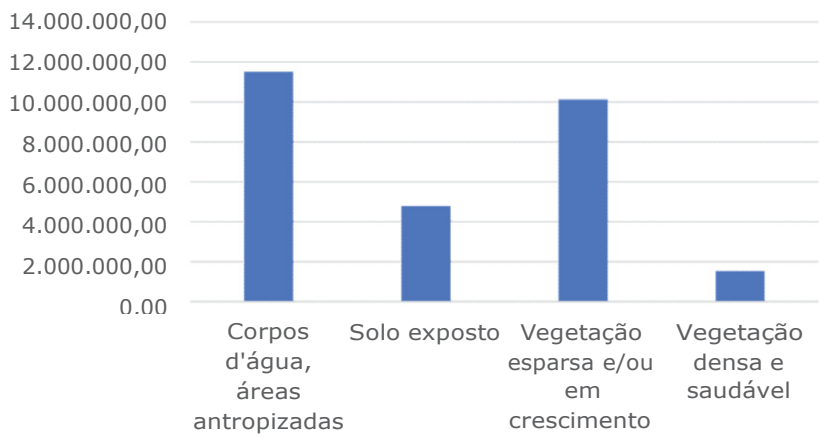
DATUM; SIRGAS 2000

Fonte: INPE

Autor: Gabriel Fischer de Moraes



## NDVI 2020



## 4 REFERÊNCIAS

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. Sanepar suspende rodízio de abastecimento de água na região metropolitana de Curitiba. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/noticias/sanepar-suspende-rodizio-de-abastecimento-de-agua-na-regiao-metropolitana-de-curitiba>. Acesso em 24 jul. 2022.

Conexão Planeta. O desmatamento da Amazônia e a relação com a estiagem histórica no sul do Brasil. Disponível em: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/o-desmatamento-da-amazonia-e-a-relacao-com-a-estiagem-historica-no-sul-do-brasil/>. Acesso em 27 jul. 2022.

Câmara Municipal de Curitiba. Crise hídrica III: A história do abastecimento de água em Curitiba. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.leg.br/informacao/noticias/crise-hidrica-iii-a-historia-do-abastecimento-de-agua-em-curitiba>. Acesso em 27 jul. 2022.

CIMO. Engenharia Ambiental e Saneamento. Você sabia? A influência da Amazônia no ciclo hidrológico do sudeste. Disponível em: <https://cimoambiental.com.br/voce-sabia-influencia-da-amazonia-no-ciclo-hidrologico-do-sudeste/>. Acesso em 28 jul. 2022.

G1 Paraná. Reservatórios de água de Curitiba e região voltam a atingir 60% de capacidade após mais de 6 meses. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2021/10/27/reservatorios-de-agua-de-curitiba-e-regiao-voltam-a-atingir-60percent-da-capacidade-apos-mais-de-6-meses.html>. Acesso em 28 jul. 2022.

UCGS – Science for a changing world. Earth Explorer. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 28 jul. 2022.

NEVES, Betânia Vilas Boas; VERSIANI, Bruno Rabelo; RODRIGUES, Paulo César Horta. Geoprocessamento como ferramenta no estudo de correlação entre a dinâmica da cobertura vegetal e a evapotranspiração. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 12, n. 4, p. 87-102, 2007.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 11 out. 2022.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Geração de Imagens. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 11 out. 2022.

G1 Paraná. Sanepar aumenta para 84 horas com água rodízio de abastecimento de Curitiba e região. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2022/01/14/sanepar-aumenta-para-84-horas-com-agua-rodizio-de-abastecimento-de-curitiba-e-regiao-veja-nova-programacao.ghtml>. Acesso em: 11 out. 2022.

IAT - Instituto Água e Terra. Mapas e dados espaciais. Instituto Água e Terra. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais>. Acesso em: 01 out. 2022.

OJC - Observatório de Justiça e Conservação. Desmatamento ilegal e grilagem na Amazônia podem ser os principais responsáveis pela estiagem que afeta o sul do Brasil. Disponível em: <https://justicaeco.com.br/desmatamento-ilegal-e-grilagem-na-amazonia-podem-ser-os-principais-responsaveis-pela-estiagem-que-afeta-o-sul-do-brasil/>. Acesso em: 01out. 2022.