



LARGURA DO LEITO E DAS MATAS CILIARES DO RIO CHOPIM E USO DO SOLO ADJACENTE, NO TRECHO ENTRE A FOZ E A PONTE DA RODOVIA PR-281

MAURICIO ROMERO GORENSTEIN, EDISON ANTONIO PIN, FERNANDO DE GODOY

RESUMO

A análise fisiográfica sobre o uso do solo as margens do rio Chopim, sudoeste do Paraná, serve de base para projetos que amenizem o assoreamento fluvial e potencializem o turismo responsável. Com o programa Google Earth fez-se a mensuração entre a Foz do Rio até a Ponte, na PR 281, que interliga os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge do Oeste, PR, que totalizou 57 km. Neste intervalo fizeram-se trinta amostragens, gerando caminhos de 1,9 km por etapa. Correlacionando a largura do rio com o uso do solo, mata ciliar e produção agropecuária. A largura média do rio nos municípios avaliados foi de 231,5 metros, sendo mais largo próxima a foz. E no Cruzeiro do Iguaçu com presença de hidrelétricas e produção agropecuária a área de preservação de mata ciliar é menor (32,5 m). A maior parte da largura do leito do rio ficou entre 100 e 300 metros, com alguns pontos discrepantes. A largura média da mata ciliar foi de 33,7 m. Ocorreu uma baixa relação negativa entre a distância da foz e a largura do leito do rio. Somente o uso do solo de mata nativa foi diferente dos demais quanto a largura da mata ciliar. Não ocorreu correlação da largura da mata ciliar com a largura do leito do rio. Também não ocorreu correlação da largura da mata ciliar com o município.

Palavras-chave: Sudoeste do Paraná; Legislação Ambiental; Desenvolvimento Sustentável; Área de Preservação Permanente; Mata Ciliar

1 INTRODUÇÃO

O Rio Chopim inserido na região do baixo Iguaçu possui uma área de drenagem de 7.500 km², e uma extensão fluvial de 452 km, desde sua nascente em Palmas até a sua foz, entre São Jorge do Oeste e Cruzeiro do Iguaçu, PR (SANTOS, 2002). Percorre treze municípios, de forma sinuosa, em alto declive atravessando distintas fitofisionomias até chegar ao lago do Salto Caxias, formado pelo rio Iguaçu.

As atividades de lazer, pesca, turismo, agropecuária e de saneamento, tem na cultura dos antecessores e atuais a base do estabelecimento e do desenvolvimento regional. Assim como os afluentes e mananciais que precisam ser preservados, para a melhor qualidade das águas. Mediante a biodiversidade e a característica fisiográfica do rio, conciliando a natureza, hidrelétricas e o homem no campo. Para tanto, é necessário um planejamento estratégico que permita o uso racional da terra e preserve as margens dos rios. Este levantamento serve para nortear os investimentos e a conservação natural, permitindo um zoneamento socioambiental para futuros investimentos no setor. Pois no aspecto preservacionista da cobertura vegetal no entorno de usinas, por exemplo, é preciso gerenciar conflitos e conciliar interesses (SOMA, 2022).

Objetivo deste trabalho é caracterizar a largura do leito do rio e de suas matas ciliares (APPs) e de seu uso do solo adjacente no trecho que se inicia na foz com o rio Iguaçu até a

ponte da rodovia PR-281, que separa os municípios de Dois Vizinhos e São Jorge do Oeste. Além disso, verificar se há relação entre a largura do leito do rio com a distância da foz, se há relação entre a largura da mata ciliar com a largura do leito do rio. Verificar também se há relação entre a largura da mata ciliar com o tipo de uso do solo e do município.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O rio Chopim, está situado na região sudoeste do Paraná, sendo o maior afluente a margem esquerda da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Iguaçu. A superfície aquática se direciona no sentido sudeste-noroeste, entre os paralelos 25°30' e 26°40' de latitude sul e os meridianos 51°30' e 53°20' de longitude oeste (IAPAR 2013). Localizando-se a uma altitude média regional de 572 metros acima do nível do mar, seu ponto mais elevado a 1.353 metros na nascente e mais baixo, na foz com o rio Iguaçu a 321 metros (SOMA, 2002; SILVA, 2015).

A distância entre o rio até a capital do estado, Curitiba, no extremo sul em Palmas, é de 376 km e no extremo Oeste em Cruzeiro do Iguaçu de 650 km (IAPAR 2013). Nas análises geomorfológicas o leito do rio Chopim é considerado muito sinuoso em 58% de seu trajeto, repleto de corredeiras e cachoeiras (SOMA, 2002; SILVA, 2015).

Em seu fluxo ocorrem distinções climáticas, que se iniciam na fronteira com o sul do estado em Palmas, no clima Cfb (frio), passando por Itapejara do Oeste na transição climática (Cfb e Cfa), desembocando no território do Cruzeiro do Iguaçu de clima quente (Cfa), na divisa com a região Oeste do Paraná. O clima predominante é o de transição, subtropical úmido a mesotérmico (Cfa), com verões quentes e menos frequência de geadas no inverno (ALVARES et al., 2013). A precipitação pluviométrica média anual é de 2.040 mm, a temperatura média superior é de 25°C e a inferior é de 19°C (POSSENTI et al., 2007).

As margens do rio o solo é argiloso basáltico na maior parte do território, do tipo Nitossolo vermelho distroférico úmbrico, textura argilosa, floresta subtropical perenifolia e relevo ondulado (BHERING; SANTOS, 2008). Essa composição edafoclimática, com estações definidas permitem o zoneamento anual das culturas agrícolas. No aspecto geológico, o rio Chopim localiza-se na Bacia do Paraná, no Grupo Serra Geral, o seu fluxo geomorfológico está numa unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense, subunidades Planalto de Palmas/Guarapuava (MINEROPAR, 2006).

Nos modelos propostos por SILVA (2015), a bacia do rio Chopim, tem elementos tectônicos pré-cambrianos contínuos do período Fanerozóico. Na fitogeografia da bacia existem três ecossistemas relacionados a altitude e ao clima, entre outros fatores, quais sejam as Estepes Gramíneo-lenhosa na parte mais alta, a Floresta Ombrofila Mista, ou Floresta com Araucária nas altitudes intermediárias e a Floresta Estacional Semidecidual nas proximidades com a foz (SOMA, 2002).

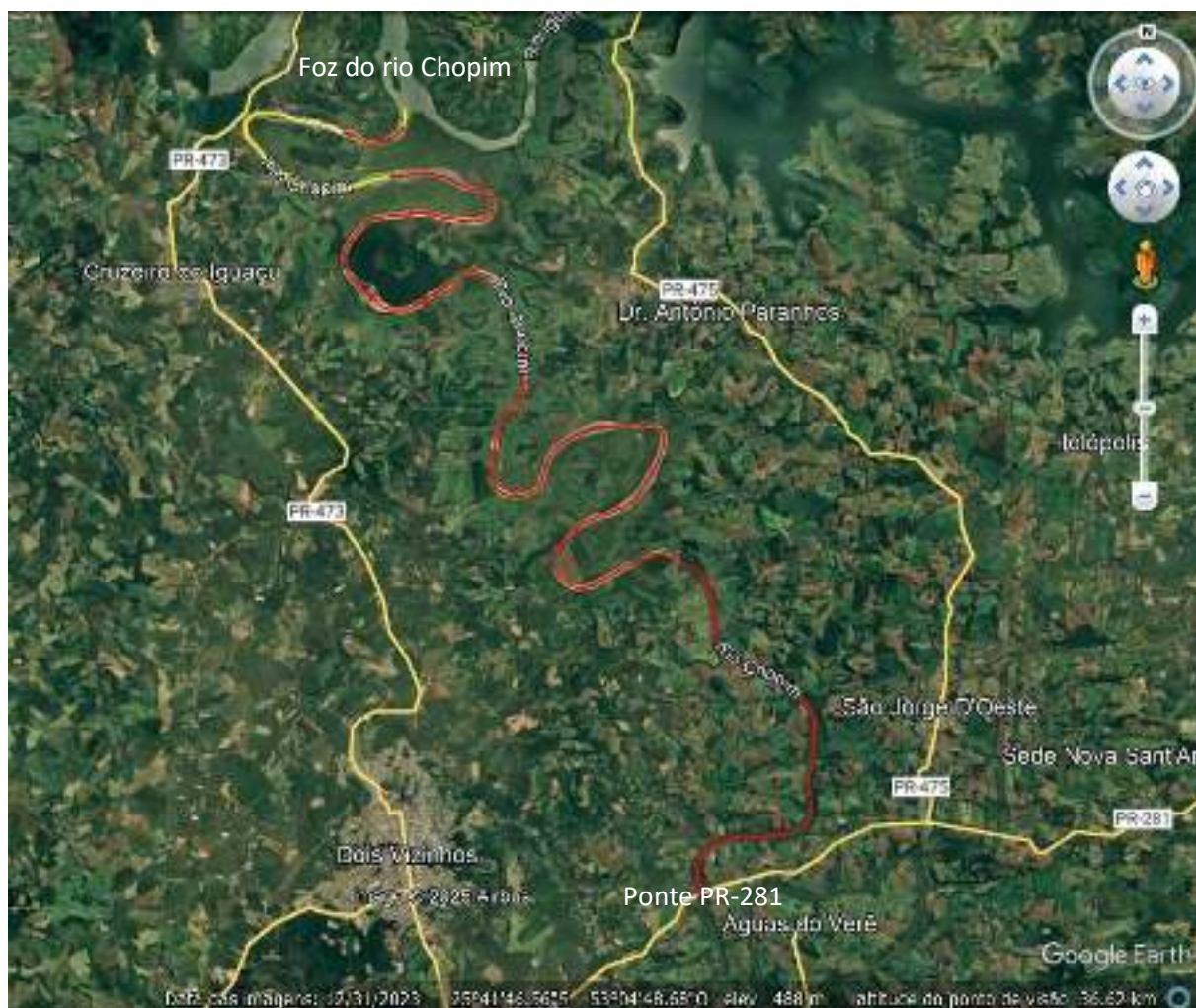


Figura 1 – Mapa de localização do trecho analisado (entre a foz do rio Chopim e a ponte na PR-281 e os municípios limítrofes (Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos e São Jorge d'Oeste). Fonte: Google Earth.

Através do programa Google Earth e o uso das ferramentas de medição de caminho foi feita a mensuração da distância da foz do rio Chopim até a ponte que interliga os municípios de Dois Vizinhos-PR até São Jorge do Oeste-PR. Esta distância totalizou 57 km. Dividiu-se esta extensão em 30 pontos de amostragem sistemática, o que gerou caminhos de 1,9 km. O primeiro ponto foi sorteado utilizando-se a função aleatórioentre do programa Excel, que resultou na distância de 8,12 km da foz. Em cada percurso de 1,9 km foi feita a medição da largura do leito do rio e das matas ciliares nas margens direita e esquerda do rio Chopim, utilizando a ferramenta linha. Também foi classificado o tipo de uso do solo da área adjacente à mata ciliar (APP). De posse dos dados coletados foi feita a estatística descritiva das medidas de largura do rio e da largura das matas ciliares. Fizeram-se análises de regressão utilizando o modelo linear buscando verificar qual a relação entre a distância da foz e a largura do rio e se a largura do rio explica a largura da mata ciliar. Foi feita também análise de variância a fim de verificar se há diferença entre o tipo de uso do solo e a largura da mata ciliar, e se há diferença entre o município e a largura da mata ciliar. A frequência do tipo de cobertura do solo foi calculada como porcentagem para cada município. Todas as análises estatísticas foram feitas através do programa estatístico R (R Core Team, 2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na margem direita do rio (sentido nascente a foz), o município de São Jorge do Oeste mostra uma peculiaridade. Ao mesmo tempo em que explora a agropecuária intensivamente, preserva mais a mata ciliar do que os municípios de Dois Vizinhos e Cruzeiro do Iguaçu. Já o município do Cruzeiro do Iguaçu, onde a largura do rio Chopim é maior, há menor área de matar ciliar, 32,5m. Já em São Jorge do Oeste a mata ciliar é de 128,4 m, mesmo estando na média da largura do rio dos demais municípios (Tabela 1). Nota-se que, a parte final do rio Chopim, situa-se entre os municípios de Cruzeiro do Iguaçu e São Jorge do Oeste, com diferença significativa entre esses municípios, no que se refere a preservação da mata ciliar.

Tabela 1 - Estatística descritiva da largura do rio e das matas ciliares dos municípios de Cruzeiro do Iguaçu, Dois Vizinhos e São Jorge do Oeste, no trecho entre a foz do rio Chopim e a ponte da PR-281, região sudoeste do Paraná, Brasil, 2025.

Estatística	Rio (m)	Cruzeiro do Iguaçu (m)	Dois Vizinhos (m)	São Jorge d'Oeste (m)	3 municípios (m)
N	32	12	20	32	64
Mínimo	118,0	0,0	2,6	0,0	0,0
1o quartil	167,6	25,9	28,8	20,2	22,9
Mediana	200,9	32,5	33,4	36,0	33,7
Média	231,5	32,5	50,2	128,4	86,0
3o quartil	258,2	43,0	58,4	75,3	55,8
Máximo	555,0	54,4	244,2	1.300,0	1.300,0
CV(%)	44,3	48,4	105,4	211,6	229,9

De maneira geral a média encontrada de mata ciliar foi de 33,7 m entre os três municípios pesquisados. Esses dados vão ao encontro da legislação ambiental que indica entre 30 a 100 metros de largura destas áreas mediante a largura do rio em questão, a área das propriedades, a exploração comercial e o período de existência da família rural naquele local. É possível que este resultado seja em função da bacia mal drenada devido às características do solo, onde o relevo tem uma variação média de 5,2 m/km, com baixa diferença altimétrica (PISSARA, 2004; SILVA, 2015). Ou mesmo porque a nascente do rio no km 209 a inclinação do leito é de 2,9 m/km, a partir deste marco até a foz, a inclinação é de 1,1 m/km (SOMA, 2002). Que seriam aspectos geográficos e climáticos que influenciariam durante períodos de enchentes e ou de secas que ocorrem durante o ano, e que, desta forma provocam alterações na mata ciliar e demora em se recompor naturalmente. Não descartando a presença das hidrelétricas que, mesmo com um plano ambiental dentro da legislação, impactam na hidrologia do rio Chopim.

O coeficiente de correlação linear de Pearson foi de -0,4609, mostrando que há uma relação negativa, não muito forte, devido aos pontos que saíram do padrão. A regressão linear da Largura do rio (LR) em função da distância da foz (DF), resultou na equação: $LR = 303,483171 - 0,002719 \cdot DF$. Isto significa que para cada metro de distância da foz, diminui-se a largura do rio em 2,7 mm em média.

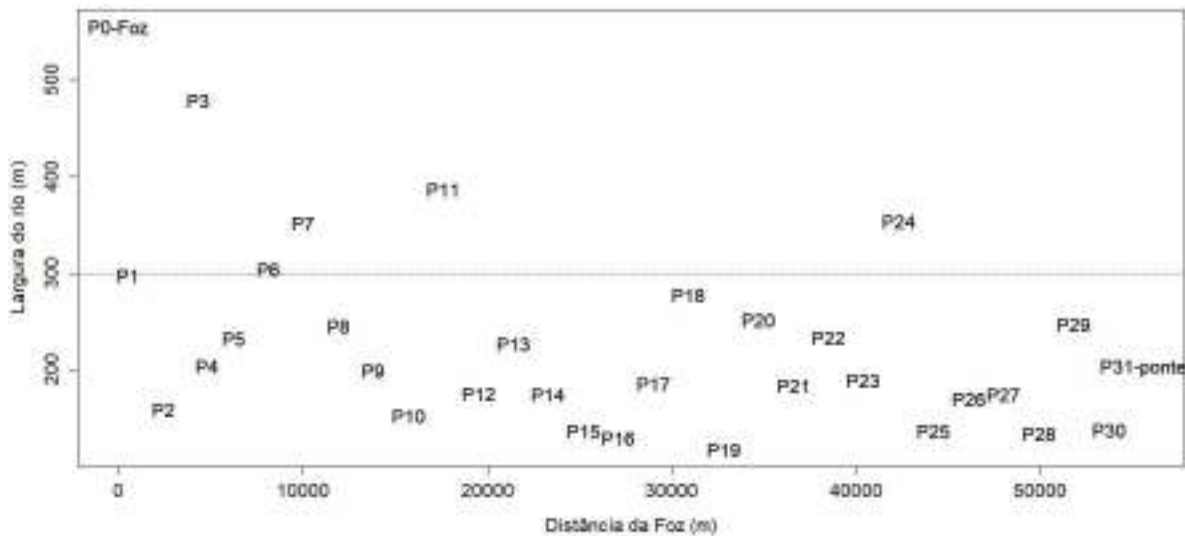


Figura 2 – Relação entre a Largura do leito (m) e a distância da foz (m) do rio Chopim no trecho entre a foz e a ponte da PR-281.

Ocorreu diferença significativa entre o uso do solo e largura da mata ciliar ($F=40,01$; valor- $p = 0,000$). No agrupamento de médias, somente o uso de mata ciliar foi diferente dos demais usos. Não ocorreu diferença entre a lavoura e pastagem, ou seja, esses dois usos possuem em média a mesma largura de mata ciliar. A análise de variância tendo como fator o município foi não significativo ($F=1,53$; valor- $p=0,225$), ou seja, a largura da mata ciliar não depende do município. Também não ocorreu correlação da largura da mata ciliar com a largura do rio, $r = -0,0279$, $R^2=-0,01534$ e equação ajustada: $MC = 98.54880 - 0.05421 LR$.

A Tabela 2 a análise amostral das áreas, demonstrou que o uso do solo para fins agropecuários, não implicou na largura existente da mata nativa que é a mesmo percentual de 7,8%. Entretanto essa média compreende um percentual significativamente menor do que as áreas para a lavoura e pecuária (50,0% pastagem e 40,6% lavoura). Provavelmente, devido ao manejo da produção agropecuária, onde se busca alta produtividade pelo maior aproveitamento dos espaços de terra que implica na manutenção da mata ciliar do rio Chopim. Essa situação está relacionada com o desmatamento artificial bem como as condições edafoclimáticas naturais que permitem a exploração comercial em função dos relevos, da fertilidade do solo e o estabelecimento de hidrelétricas, pois no trecho do Cruzeiro do Iguaçu e São Jorge do Oeste, existem quatro usinas instaladas (SOMA, 2002; SILVA, 2015).

Tabela 2 - Tipo de uso do solo levantado nos 64 pontos de amostragem, no trecho da foz do rio Chopim até a ponte da PR-281, região sudoeste do Paraná.

Uso do solo	Cruzeiro do Iguaçu	Dois Vizinhos	São Jorge d'Oeste	3 municípios
Pastagem	83,3	35,0	46,9	50,0
Lavoura	8,3	60,0	40,6	40,6
Mata nativa	0,0	5,0	12,5	7,8
Loteamento	8,3	0,0	0,0	1,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Correlacionando a largura do rio Chopim com o tipo de exploração adjacente do solo, expostos nas Tabelas 1 e 3, nota-se que mesmo na mesma média de largura do rio entre os três municípios (231,5 m) a mata ciliar do município de São Jorge do Oeste é mais preservada com 128,4 m de extensão. Há uma similaridade de ocupação do solo entre os três municípios nas áreas para a produção de soja, pastagem e na formação florestal (29, 16 e 21). Esta região é considerada a bacia do baixo rio Chopim, onde na ponte a largura do rio Chopim é de 118 metros e na foz com o rio Iguaçu de 555 metros. Portanto a largura do leito não influencia na extensão da mata ciliar, ecossistema ou produção neste trecho do rio Chopim, e sim as inferências humanas que podem alterar a vasão do rio, a qualidade das águas, e, por consequência a vida nos biomas locais.

De acordo com Construnível Energias Renováveis Ltda (2010), ocorre o processo de antropização nas áreas do rio Chopim, principalmente em razão das atividades agropastoris. Devido à exposição do solo, ocorre o carreamento de sedimentos para dentro do corpo d'água, principalmente nas áreas onde a APP encontra-se degradada. Assim, o meio aquático poderá ser prejudicado em função de alguns fatores: decomposição da matéria orgânica, decantação de sedimentos, presença de elementos tóxicos (agrotóxicos).

4 CONCLUSÃO

A maior parte da largura do leito do rio ficou entre 100 e 300 metros, com alguns pontos discrepantes. A largura média da mata ciliar foi de 33,7 m. Ocorreu uma baixa relação negativa entre a distância da foz e a largura do leito do rio. Somente o uso do solo de mata nativa foi diferente dos demais quanto a largura da mata ciliar. Não ocorreu correlação da largura da mata ciliar com a largura do leito do rio. Também não ocorreu correlação da largura da mata ciliar com o município.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENDELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 6, 711-728. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: <https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil>. Acesso em 15 de Janeiro de 2024.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G.; BOGNOLA, I.A.; CÚRCIO, G.R.; MANZATTO, C.V.; JÚNIOR, W. de C.; CHAGAS, C. da S.; ÁGLIO, M.L.D.; SOUZA, J.S. de. **Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR. 2008. 74p.

CONSTRUNÍVEL ENERGIAS RENOVÁVEIS LTDA. **Relatório Ambiental Simplificado CGH Generoso Rio Chopim Vol. I**. Xanxerê: editado pelos autores. 2010. 362 p.

IAPAR. **Cartas Climáticas**. Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR. 2013. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=IAPAR.+Cartas+Clim%C3%A1ticas.+Instituto+Agron%C3%B4mico+do+Paran%C3%A1+%E2%80%93+IAPAR.+2013>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2024.

MINEROPAR. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná – Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. 63p. 2006. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/atlas_geomorforlogico_parana_2006.pdf> Acesso em: 14 de Janeiro de 2024.

PISSARA, T.C.T.; POLITANO, W.; FERRAUDO, A.S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do córrego Rico, Jaboticabal. São Paulo. **R. Bras. Ci. Solo**, **28:297-305**, **2004**.

POSSENTI, J.C.; GOUVEA, A.; MARTIN, T.N.; CADORE, D. Distribuição da precipitação pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. In: **I Seminário Sistemas de Produção Agropecuária - 3 a 5 de outubro de 2007**, Dois Vizinhos, PR. Anais do I Seminário Sistemas de Produção Agropecuária da UTFPR. Dois Vizinhos, PR : UTFPR, 2007. p.140-142.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

SILVA, C. X da. Análise morfoestrutural e morfométrica da bacia do rio Chopim – Paraná, Trabalho apresentado com TCC – **Trabalho de Conclusão de Curso** – no curso de Geologia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná. Disponível em: < <http://www.oiodsma-nimad.ufpr.br/SILVAdasilva.pdf>. > Acesso em 16 de Janeiro de 2025.

SOMA. Avaliação ambiental estratégica, bacia do rio Chopim, Região Sudoeste, Estado do Paraná. Volume I. Curitiba, Paraná, 2002. **SOMA - Soluções em Meio Ambiente Disponível** em: < https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2022-03/aae_chopim-relatorio_completo.pdf>. Acesso em 15 de Janeiro de 2025.

SOMA. Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da PCH Bela Vista R1– Vol I – R1. VOLUME I Curitiba Junho / 2022. **SOMA - Soluções em Meio Ambiente Disponível** em: < https://pchbelavista.com.br/wp-content/uploads/2022/11/PACUERA_PCH_BELA_VISTA_-_VOLUME_I_assinado.pdf>. Acesso em: 16 de Janeiro de 2025.