

Uso e ocupação do solo e sua relação com a qualidade e disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

Pedro Vitor Soares Adrien

Mestrando, UNESP, Brasil.

p.adrien@unesp.br

ORCID iD 0009-0009-9956-2196

María Isabel Delgado

Professora doutora, UNLP, Argentina.

isadelgado80@yahoo.com.ar

ORCID iD 0000-0001-5493-7462

Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro

Professora Doutora, UNESP e UB, Brasil.

juliana.heloisa@unesp.br

ORCID iD 0000-0001-6252-828X

Uso e ocupação do solo e sua relação com a qualidade e disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

RESUMO

Objetivo - Analisar o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul e sua relação com a disponibilidade hídrica e a qualidade da água.

Metodologia - Revisão bibliográfica com a realização de buscas em artigos de revistas e periódicos científicos, bem como a utilização de relatórios técnicos de órgãos públicos. Para a busca de informações sobre o uso e ocupação da terra foi utilizada a plataforma “MapBiomas”.

Originalidade/relevância - O diagnóstico da situação do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos é de grande importância, permitindo identificar pontos de ameaças para conservação dos recursos naturais. O tema ganha ainda mais relevância para região do Vale do Ribeira, que contém cerca de 11.800 Km² do Bioma Mata Atlântica, o maior remanescente do estado de São Paulo e um dos maiores do Brasil.

Resultados - A bacia hidrográfica apresenta extensa área remanescente do bioma Mata Atlântica (40% do Estado de São Paulo) e reduzidas atividades industriais e demandas por outorgas. Esses fatores somados aos altos índices pluviométricos (média anual de 2.185 mm) resultam em água em quantidade e qualidade para população da região.

Contribuições teóricas/metodológicas - A utilização da plataforma “MapBiomas” somado ao uso de relatórios técnicos de órgãos públicos foi eficaz para realização do estudo, podendo ser adotado para diagnóstico de outras bacias hidrográficas.

Contribuições sociais e ambientais - O levantamento das informações da bacia hidrográfica permitiu identificar que a região sofre com problemas socioeconômicos, com IDH abaixo da média do estado de São Paulo (0,711) e taxas negativas de crescimento de alguns municípios, indicando esvaziamento da população dadas as oportunidades reduzidas de emprego. Por outro lado, a baixa pressão antrópica é benéfica para conservação dos recursos hídricos e para preservação do Bioma Mata Atlântica.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos. Paisagem. Conservação dos recursos naturais.

Land use and cover and its relationship with water quality and availability in the Ribeira de Iguape e Litoral Sul watershed

ABSTRACT

Objective – To analyze the land use and cover of the Ribeira de Iguape and Litoral Sul watershed and its relationship with water availability and water quality

Methodology – Literature review with searches in articles from scientific journals and periodicals, as well as the use of technical reports from public bodies. The “MapBiomas” platform was used to search for information on land use and cover.

Originality/Relevance – The diagnosis of the situation of land use and cover and water resources is of great importance, allowing the identification of threat points for the conservation of natural resources. The topic gains even more relevance for the Vale do Ribeira region, which contains about 11,800 Km² of the Atlantic Forest Biome, the largest remnant in the state of São Paulo and one of the largest in Brazil.

Results – The watershed has an extensive remnant area of the Atlantic Forest biome (40% of the state of São Paulo) and reduced industrial activities and demands for water permits. These factors, added to the high rainfall indices (annual average of 2,185 mm), result in water in quantity and quality for the population of the region.

Theoretical/Methodological Contributions – The use of the “MapBiomas” platform combined with the use of technical reports from public bodies was effective for carrying out the study, and can be adopted for the diagnosis of other hydrographic basins.

Social and Environmental Contributions – The survey of information on the hydrographic basin allowed the identification that the region suffers from socioeconomic problems, with an HDI below the state average of São Paulo (0.711) and negative growth rates in some municipalities, indicating a population exodus given the reduced employment opportunities. On the other hand, the low anthropogenic pressure is beneficial for the conservation of water resources and for the preservation of the Atlantic Forest Biome.

KEYWORDS: Water Resources. Landscape. Conservation of natural resources.

Uso y ocupación del suelo y su relación con la calidad y disponibilidad hídrica en la cuenca hidrográfica del Ribeira de Iguape y Litoral Sul

RESUMEN

Objetivo – Analizar el uso y ocupación del suelo de la cuenca hidrográfica del Ribeira de Iguape y Litoral Sul y su relación con la disponibilidad hídrica y la calidad del agua.

Metodología – Revisión bibliográfica con la realización de búsquedas en artículos de revistas y periódicos científicos, así como la utilización de informes técnicos de organismos públicos. Para la búsqueda de información sobre el uso y ocupación del suelo se utilizó la plataforma "MapBiomass".

Originalidad/Relevancia – El diagnóstico de la situación del uso y ocupación del suelo y de los recursos hídricos es de gran importancia, permitiendo identificar puntos de amenaza para la conservación de los recursos naturales. El tema gana aún más relevancia para la región del Vale do Ribeira, que contiene cerca de 11.800 Km² del Bioma Mata Atlántica, el remanente más grande del estado de São Paulo y uno de los más grandes de Brasil.

Resultados – La cuenca hidrográfica presenta una extensa área remanente del bioma Mata Atlántica (40% del estado de São Paulo) y reducidas actividades industriales y demandas de concesiones. Estos factores, sumados a los altos índices pluviométricos (promedio anual de 2.185 mm), resultan en agua en cantidad y calidad para la población de la región.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – La utilización de la plataforma "MapBiomass" sumada al uso de informes técnicos de organismos públicos fue eficaz para la realización del estudio, pudiendo ser adoptada para el diagnóstico de otras cuencas hidrográficas.

Contribuciones Sociales y Ambientales – El levantamiento de las informaciones de la cuenca hidrográfica permitió identificar que la región sufre con problemas socioeconómicos, con un IDH por debajo del promedio del estado de São Paulo (0,711) y tasas negativas de crecimiento de algunos municipios, provocando el éxodo de la población dadas las oportunidades reducidas de empleo. Por otro lado, la baja presión antrópica es beneficiosa para la conservación de los recursos hídricos y para la preservación del Bioma Mata Atlántica.

PALABRAS CLAVE: Recursos Hídricos. Paisaje. Conservación de recursos naturales

1 INTRODUÇÃO

A água assume um papel crucial para adaptações frente às mudanças climáticas, uma vez que essas alterações intensificam eventos extremos, como secas prolongadas e inundações, que geram impactos ambientais, sociais e econômicos (SRIVASTAVA; METHA; NAESS, 2022). No bioma Cerrado, por exemplo, o período de seca se tornou mais severo e os dias de chuva mais raros (HOFMANN et al., 2021), enquanto em regiões como o Estado do Rio Grande do Sul, as chuvas extremas causaram em 2024 uma das maiores tragédias climáticas do país, afetando 90% dos municípios e desalojando cerca de 650 mil pessoas (RIZOTTO; COSTA; LOBATO, 2024).

Além dos desafios impostos pelo clima, existe a crescente demanda por água devido ao aumento populacional. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial alcançará 10,3 bilhões de habitantes até 2080, o que intensificará o consumo de água em diversas áreas (ONU, 2024). Diante desse contexto, o manejo adequado dos recursos hídricos torna-se cada vez mais urgente para garantir água em quantidade e qualidade para as gerações presentes e futuras, exigindo novas práticas de gestão e governança.

A Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997 instituiu que as bacias hidrográficas são unidades territoriais para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de atuação do Gerenciamento Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Portanto, entender as atividades que ocorrem no entorno das bacias e microbacias hidrográficas é imprescindível para colocar em prática os instrumentos da lei citada anteriormente e garantir a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável (MENEZES et al., 2016).

O levantamento das características ambientais e hidrológicas de uma bacia hidrográfica possibilita avaliar se existe alguma perturbação ocorrendo na região e para que medidas de mitigação ou correção sejam adotadas (CARDOSO et al., 2006). Segundo os mesmos autores, essas características envolvem descrever o clima, solo, vegetação, morfometria da bacia, deflúvio, geomorfologia, entre outros atributos.

Mudanças no uso e cobertura do solo e práticas não conservacionistas tem sido apontadas como principais fatores que influenciam no sistema hidrológico, causando alterações nas taxas de infiltração e escoamento superficial e aumentando episódios de erosão e assoreamento, gerando diminuição na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos (MENEZES et al., 2016).

A região do Vale do Ribeira, localizada no sul do estado de São Paulo, exerce grande influência no âmbito da preservação dos recursos naturais, visto que contém cerca de 40 % do remanescente do bioma Mata Atlântica do estado e cerca de 4,5 % do remanescente de todo Brasil (LIMA et al., 2021; MAPBIOMAS, 2023). O diagnóstico do uso e ocupação do solo desta bacia hidrográfica permite identificar possíveis ameaças para o desenvolvimento sustentável e para conservação e preservação dos recursos naturais existentes.

2 OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento sobre o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, bem como avaliar a disponibilidade hídrica e a qualidade da água em pontos monitorados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Também busca entender se o uso e ocupação do

solo da região influenciam positivamente ou não na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção de informações sobre o uso e ocupação do solo foi utilizada a plataforma “MapBiomas” (2025), que realiza anualmente o diagnóstico do uso e cobertura da terra em todo país. Também foram realizadas buscas por artigos de revistas e periódicos científicos utilizando palavras chaves como “Caracterização Hidroambiental” e “Bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul”.

Em relação às informações sobre a disponibilidade e qualidade da água, foram consultados os relatórios de Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2024, elaborado pela CETESB, e o relatório de situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11 - 2023, elaborado pelo comitê da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul.

4. RESULTADOS

Neste tópico, serão descritas as características pertinentes para entendimento e contextualização da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, além dos itens principais que são objetos do presente estudo.

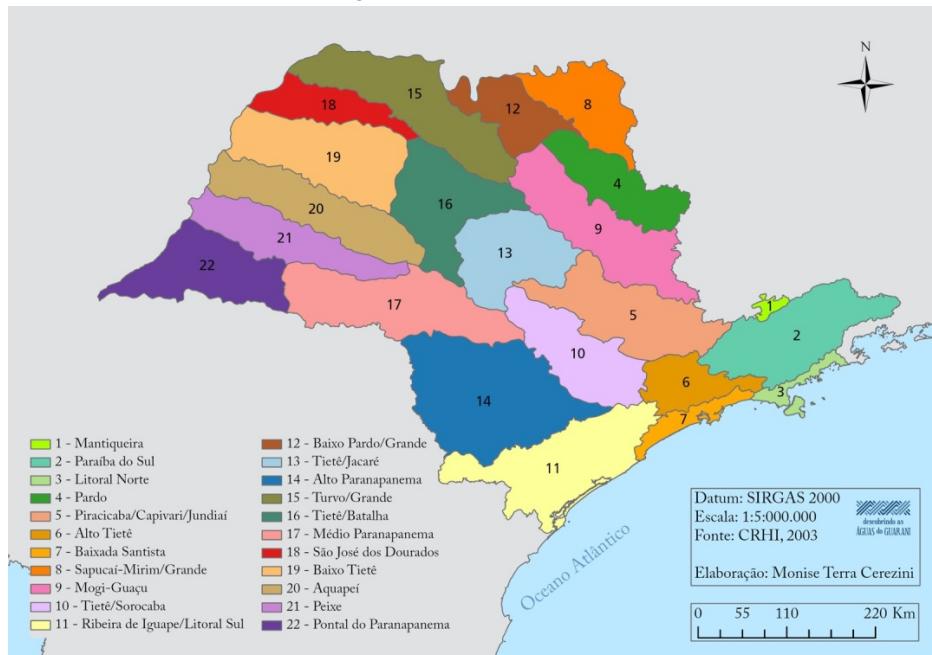
4.1 Área de estudo

A bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul é a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos de número 11 (UGRHI-11) localizada na região Sul do Estado de São Paulo (Figura 1). Possui uma área aproximada de 17.067,92 Km² e compreende 23 municípios com total populacional de 443.221 habitantes (CBH-RB, 2023).

A área faz limite a sudoeste com o estado do Paraná e ao norte, limita-se com as UGRHIs 14 (Alto Paranapanema) e 10 (Sorocaba e Médio Tietê), enquanto a nordeste com as UGRHIs 6 (Alto Tietê) e 7 (Baixada Santista). A leste, é delimitada pelo Oceano Atlântico.

O Vale do Ribeira é dividido em Alto, Médio e Baixo Ribeira, devido aos cursos percorridos pelo Rio Ribeira de Iguape e as características da paisagem de cada trecho. No alto Ribeira, tem-se a serra do mar e uma vasta área florestada; no médio Ribeira, esse rio recebe seus afluentes principais e onde está concentrada a maior parte da população e por último, no baixo Ribeira, nota-se áreas mais planas e inundáveis e é o local onde o rio desemboca na região litorânea próximo a Iguape (LIGNON; BERTINI; QUIJANO, 2021).

Figura 1 - UGRHIS do Estado de São Paulo



Fonte: Águas do Guarani (2025)

4.2 Aspectos econômicos e sociais

Na área econômica, destaca-se o setor de agricultura e pecuária com cerca de 30 % das empresas ativas ligadas a este setor (SEBRAE, 2023). A principal cultura produzida é a Banana, sendo a maior região produtora do estado de São Paulo, responsável por cerca de 850 mil toneladas por ano, envolvendo cerca de 3.600 propriedades (SEBRAE, 2023). O setor de mineração também é relevante, englobando 90 empreendimentos, sendo a maioria de médio e pequeno porte com exploração principal de rocha fosfática e derivados (IPT, 2020).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Vale do Ribeira é de 0,711, número abaixo da média do estado de São Paulo, cujo valor é 0,806 (IBGE, 2021). De acordo com dados do plano de desenvolvimento econômico sustentável do Vale do Ribeira (PDES -VR), nota-se de uma forma geral, baixas taxas de crescimento da população e alguns municípios apresentam taxas negativas, indicando esvaziando (IPT, 2020).

O relatório também aponta para elevadas taxas de participação da população rural, ultrapassando os 50% em alguns municípios. Nenhum dos municípios possui população superior a 100 mil habitantes, sendo Registro o mais populoso, com 54.126 habitantes.

Ainda segundo o mesmo documento, a região apresenta uma grande riqueza cultural, o que a torna bastante singular. Possui o maior número de territórios quilombolas de todo o estado de São Paulo, 29 dos 36 territórios reconhecidos no estado (compostos por cerca de 1119 famílias), nos quais os moradores utilizam práticas de agricultura e manejo florestal transmitidos ao longo de várias gerações (QUILOMBOS DO RIBEIRA, 2025).

Existe um número expressivo de comunidades Caiçara, cerca de 80, envolvendo aproximadamente 2456 famílias. A principal atividade econômica dessas comunidades é a pesca

artesanal e de baixo impacto ambiental e estão localizadas principalmente próximas às áreas litorâneas (IPT, 2020).

4.3 Características edafoclimáticas

Segundo Gomes et al. (2022), é possível encontrar na região do Vale do Ribeira, os seguintes tipos climáticos de acordo com a classificação de Köppen: Af, Clima tropical úmido ou superúmido, sem estação seca; Am, clima tropical de monção e Cfa, clima subtropical úmido com verão quente

De acordo com os autores supracitados, o clima Cfa abrange a área central do Vale do Ribeira e apresenta ampla variação de temperatura, de 13,4 °C a 22,7 °C e índices pluviométricos variando de 1230 mm a 3140 mm. Já os climas Am e Af, estão presentes em partes da região central e lesta e apresentam variações médias de temperatura de 21,9 °C a 22,7 °C e índices pluviométricos de 1720 mm a 2040 mm.

São encontrados diferentes tipos de solo em todo vale do Ribeira. De acordo com o Sistema Brasileiro de classificação dos solos (SiBCS), tem-se Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Pétricos e Organossolos Tiomórficos (KER et al., 2015).

Em relação a profundidade dos solos, nota-se na região do alto vale, solos rasos (< 50 cm) a pouco profundo (50 a 100 cm) e nas regiões do médio e baixo vale são encontrados solos pouco profundos (50 a 100 cm) a profundos (100 cm a 200 cm) (ROSSI, 2017).

Sobre a textura dos solos, são constatados solos argilosos e muito argilosos nas regiões de médio a alto vale e solos arenosos em áreas próximas ao litoral. (ROSSI, 2017). Em relação aos atributos químicos dos solos, predominam solos distróficos, que possuem fertilidade natural de baixa a média e com teores de alumínio de médio a alto (ROSSI, 2017).

4.4 Vegetação

A bacia hidrográfica esta contida no Bioma Mata Atlântica, que tem como características apresentar uma ampla variedade de fitofisionomias e uma rica e complexa diversidade biológica (IBF, 2020). Esse bioma está presente em diferentes estados das regiões sul, sudeste, centro-oeste e nordeste e concentra cerca de 70% da população Brasileira. Tem como fitofisionomias principais as florestas ombrófilas densas, abertas, mistas e florestas estacionais semideciduais e deciduais (IBF, 2020).

De acordo com Lima et al. (2021), restam cerca de 20 % da área original do bioma Mata Atlântica, ou seja, cerca de 263 mil km², distribuídos em fragmentos de diferentes tamanhos e características. O Vale do Ribeira apresenta uma extensa área preservada deste bioma, sendo a principal no estado de São Paulo, com cerca de 11.800 km² (MAPBIOMAS, 2023).

A floresta ombrófila densa tem a maior distribuição latitudinal dentro do bioma e é a principal formação florestal da bacia hidrográfica (MAPBIOMAS, 2023). Caracteriza-se por ser uma formação densa em todos os seus estratos (arbóreo, arbustivo herbáceo e lianas), com indivíduos altos (20 a 30 metros) e rica diversidade de espécies (EMBRAPA, 2021). Tem como outras características permanecer sempre verde e ocorrência nos biomas Amazônia e na zona costeira da Mata Atlântica (SNIF, 2020).

Devido a relevante e extensa área de floresta na região, o Vale do Ribeira apresenta diversas unidades de conservação, 45 no total, divididas entre as modalidades de Uso

Sustentável (28) e Proteção Integral (17), sendo a Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico com maior número de UCs no estado de São Paulo, abrangendo uma área total de 982.249 ha (SIGRH, 2025).

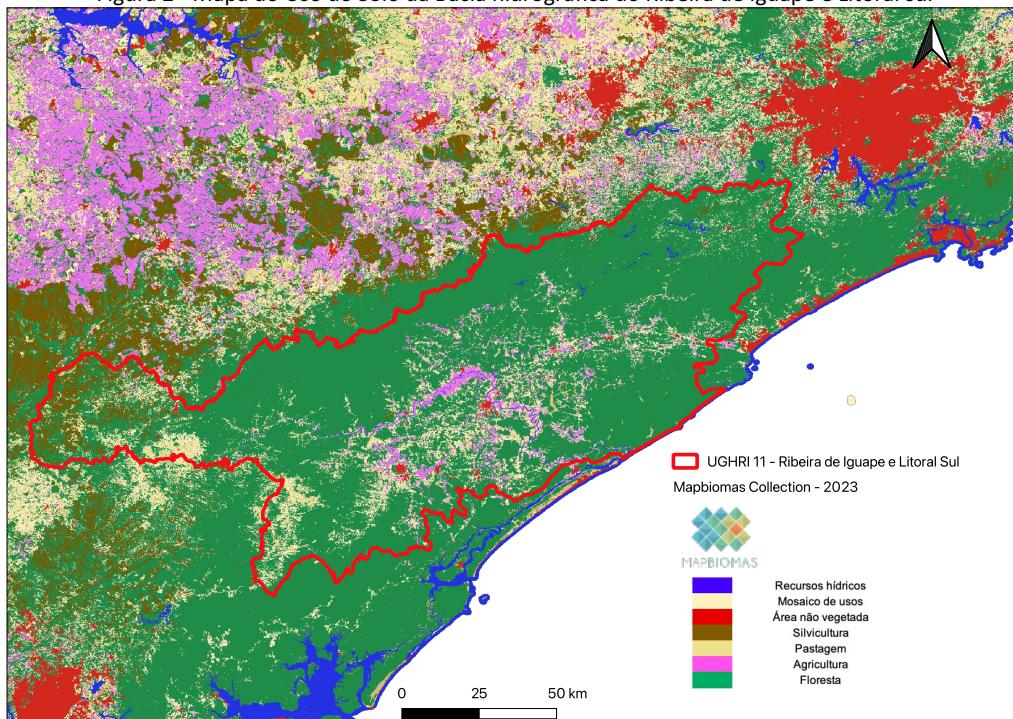
4.5 Uso do solo

De acordo com dados do MapBiomas (2023), a região da bacia hidrográfica no Estado de São Paulo apresenta cerca de 78 % da área ocupada por florestas, sendo esse total dividido entre floresta ombrófila densa, restinga arbórea e áreas de mangue.

Ainda segundo dados da mesma plataforma, o restante do território é ocupado por áreas de agricultura e pecuária (19,95%), corpos d'água (0,79%), área não vegetada (0,70%) e vegetação arbustiva e herbácea (0,54%). Dentro das áreas de agricultura, destacam-se plantações de banana, soja, café e chá. Em relação as áreas não vegetadas, estão presentes, principalmente, áreas de mineração, áreas urbanas, praias e dunas.

A Figura 2 representa o mapa do uso do solo na UGHRI 11, elaborado através do complemento “MapBiomas Collection” no software de código aberto QGIS. Nota-se que a bacia hidrográfica é predominantemente ocupada por florestas, paisagem que contrasta com o restante do estado de São Paulo, que é ocupado principalmente por áreas de agricultura, pastagem e áreas não vegetadas (MAPBIOMAS, 2023).

Figura 2 - Mapa do Uso do Solo da Bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral sul



4.6 Disponibilidade hídrica e demanda por outorgas

A bacia hidrográfica apresenta uma área de superfície d'água de 25.479 há, sendo que 22.609 há são classificados como corpos hídricos naturais; 592 há como reservatórios e 2.278 há como hidrelétricas (MAPBIOMAS, 2023).

O principal rio da Bacia é o Ribeira de Iguape, de domínio da união, que nasce no estado do Paraná e deságua no oceano atlântico no estado de São Paulo, percorrendo um total de 470 km (LIGNON; BERTINI; QUIJANO, 2021). Possui 46 pontos de captação superficial e exerce grande influência para as atividades econômicas da região (CETESB, 2024).

No ano de 2022, a UGRHI apresentou uma disponibilidade hídrica per capita, ou seja, a vazão média em relação a população total de 44.115,56 m³/hab.ano (CBH-RB, 2023). De acordo com o mesmo documento, apesar da abundante disponibilidade média, alguns municípios encontram-se abaixo deste valor devido ao posicionamento geográfico (regiões próximas ao divisor d'água) e áreas próximas a indústria, como é o caso de São Lourenço da Serra e Registro. A Tabela 1 indica a área de drenagem e a disponibilidade hídrica da UGRHI 11 e a figura 3 representa o modelo digital de elevação do terreno com a rede de drenagem.

Em relação ao número de outorgas solicitadas no período de 1985 até 2024, tem-se um total de 1984, sendo 1752 superficiais e 232 subterrâneas (MAPBIOMAS, 2023). A Respeito da finalidade dessas outorgas, aproximadamente 70 % são destinadas para abastecimento público, 16 % para uso industrial e o 12 % em uso rural. Em termos quantitativos no ano 2022, a vazão outorgada superficial total foi de 9,11 m³/s, divididos em: 6,93 m³/s para abastecimento público; 1,24 m³/s para uso industrial e 0,94 m³/s para uso rural (CBH-RB; 2023).

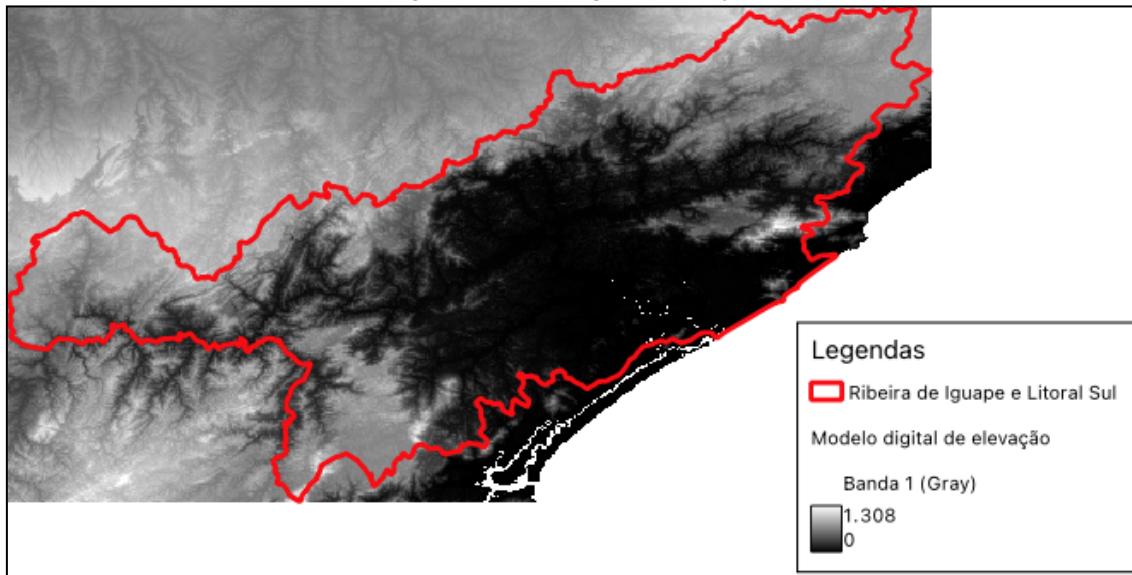
A tabela 2 indica a metodologia adotada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do governo do estado de São Paulo (DAEE) para indicar valores de referência em relação as outorgas e disponibilidade de água. Ao realizar os cálculos da vazão outorgada total em relação à Q_{95%} (%) e da vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q_{7,10}) (%), são obtidos, respectivamente os valores de 3,8 % e 5,62 %, enquadrando-se nas categorias “Ótimo” e “Boa”.

Tabela 1 - Área de drenagem e disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

Atributos	Valor/Descrição
Área de Drenagem	17.068 Km ²
Disponibilidade hídrica superficial - Vazão média	526 m ³ /s
Disponibilidade hídrica superficial - Vazão mínima (Q _{7,10})	162 m ³ /s
Disponibilidade hídrica superficial - Vazão (Q _{95%})	229 m ³ /s

Fonte: CBH-RB (2023).

Figura 3 - Modelo Digital de Elevação



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Tabela 2 - Classificação do DAEE para vazão outorgada em relação à demanda

- Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%)	- Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%)	Valor/Descrição
$\leq 5\%$	$\leq 5\%$	Ótimo
$>5\% \text{ e } \leq 30\%$	$>5\% \text{ e } \leq 30\%$	Boa
$>30\% \text{ e } \leq 50\%$	$>30\% \text{ e } \leq 50\%$	Regular
$>50\% \text{ e } \leq 100\%$	$>50\% \text{ e } \leq 100\%$	Ruim
$> 100\%$	$> 100\%$	Péssimo

Fonte: CBH-RB (2023)

4.7 Qualidade da água

Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos precisam ser monitorados, uma vez que permitem identificar atividades humanas que apresentam potencial de degradação aos corpos d'água, bem como auxiliam no enquadramento dos diferentes usos da água (AMÉRICO-PINHEIRO; RIBEIRO, 2018).

O Índice de qualidade das águas (IQA) fornece uma visão geral da qualidade da água, indicando principalmente a contaminação dos cursos d'água pelo lançamento de esgoto doméstico, dado que integra nove parâmetros em um único valor (AMÉRICO-PINHEIRO; RIBEIRO, 2018). Foi desenvolvido nos Estados Unidos na década de 1970, com o intuito de avaliar a qualidade da água bruta para abastecimento público após tratamento. Desde 1975 é utilizado pela CETESB, sendo que é calculado para todos os pontos da rede básica de monitoramento (CETESB, 2024).

A tabela 3 ilustra a classificação do IQA e a tabela 4 representa as médias anuais do IQA para a UGRHI 11 no ano de 2023. Neste ano, a CETESB realizou o monitoramento de 14 pontos, sendo a densidade de pontos (n° de pontos/km 2) de 0,82. Foram realizadas 4 amostragens com frequência trimestral (CETESB, 2024). Dos 14 pontos monitorados, 13 enquadram-se na categoria de IQA “Boa” e um na categoria “Ótima”.

Já a tabela 5 ilustra alguns parâmetros de qualidade da água monitorados pela CETESB que estão incluídos no cálculo do IQA. Chama atenção o ponto “JAPI02100”, que apesar de conter um IQA na categoria “Boa”, em relatórios anteriores estava enquadrado na categoria “Regular.” Esse ponto apresenta os maiores valores de condutividade e fósforo total, o que pode indicar a presença de efluentes ou poluição por nutrientes, podendo levar a eutrofização (MARCONDES; SOUZA; FRANCHI, 2025). Tal hipótese é reforçada pela sua localização, que está à jusante do complexo industrial de Cajati.

Tabela 3 - Classificação do IQA

Índice de Qualidade	Categoria				
	IQA	Ótima 79 < IQA ≤ 100	Boa 51 < IQA ≤ 79	Regular 36 < IQA ≤ 51	Ruim 19 < IQA ≤ 36

Fonte: CETESB (2024)

Tabela 4 - Valores médios de IQA para os pontos monitorados pela CETESB no ano 2023.

Corpo Hídrico	Ponto	IQA
Rio Betari	BETA 02900	78
Reservatório Cachoeira do França	CAFR 00350	83
Rio Guaraú	GUAU 02950	69
Rio Jacupiranguinha	JAIN 02500	54
Rio Jacupiranga	JAPI 02100	56
Rio Juquiá	JUQUI 00800	69
	JUQUI 02900	68
Mar de Dentro	MADE 21700	65
Rio Paríquera-Açu	PAÇU 02600	64
Rio Ribeira	RIBE 02500	64
	RIBE 02900	71
Rio Ribeira de Iguape	RIIG 02500	69
	RIIG 2900	66
	RIIG 02995	65

Fonte: CETESB (2024)

Tabela 5 - Parâmetros de qualidade da água monitorados pela CETESB no ano de 2023

Corpo Hídrico	Ponto	Carbono Orgânico total (mg/L)	Fósforo Total (mg/l)	Turbidez (UNT)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Nitrogênio Total (mg/L)	<i>Escherichia coli</i> (1) (UFC/100mL)	Enquadramento Do corpo hídrico na resolução CONAMA nº 357/2005
Rio Betari	BETA 02900	1,5	0,02	4,6	9,8	146	1,4	121	2
Reservatório Cachoeira do França	CAF'R 00350	4,2	0,02	2,3	9,3	25	1,1	10	Especial
Rio Guaraú	GUAU 02950	4,5	0,04	26,2	8,9	49	1,2	783	2
Rio Jacupiranguinha	JAIN 02500	6,9	0,05	204,4	8,6	85	1,4	5,81E+03	2
Rio Jacupiranga	JAPI 02100	4,6	0,60	33,0	8,5	114	1,2	3,04E+03	2
Rio Juquiá	JUQUI 00800	5,1	0,02	10,8	9,2	19	1,1	524	Especial
	JUQUI 02900	3,9	0,02	13,8	8,6	32	1,2	678	2
Mar de Dentro	MADE 21700	4,1	0,34	4,1	6,1	3,62E+04	1	61	2
Rio Pariquera-Açu	PAÇU 02600	8,8	0,13	18,7	6,8	86	1,7	339	2
Rio Ribeira	RIBE 02500	4,3	0,17	93,4	9,4	127	0,5	535	2
	RIBE 02900	3,7	0,04	36,5	9,0	88	1,4	313	2
Rio Ribeira de Iguape	RIIG 02500	3,4	0,05	34,4	8,7	84	1,3	697	2
	RIIG 2900	5,3	0,06	37,0	6,9	74	1,2	263	2
	RIIG 02995	5,1	0,13	37,6	6,2	3,14 E +03	1,1	123	2

Fonte: CETESB (2024)

A definição das classes de qualidade para os corpos hídricos, determinando os usos predominantes e os critérios e padrões de qualidade que devem ser seguidos para cada uma delas é feita através da Resolução CONAMA nº 357/2005 (CETESB, 2024; CONAMA, 2005). Para todos os corpos hídricos monitorados, são realizadas comparações com os padrões de estabelecidos pela classe 2, dado que os usos previstos contemplam proteção a vida aquática e o abastecimento público após tratamento convencional (CETESB, 2024).

A maioria dos pontos enquadram-se na classe 2 e dois pontos enquadram-se na classe especial, que abrange usos mais restritos como preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral e ao abastecimento humano, com desinfecção (CONAMA, 2005).

5 CONCLUSÃO

A Bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul apresenta extensa área de Mata Atlântica que atrelada às atividades industriais reduzidas, baixa demanda por outorga , bons índices pluviométricos anuaise reduzida pressão de crescimento de áreas urbanas, garantem água em disponibilidade e qualidade para população local.

Nenhuma outra UGHRI apresenta todos os pontos enquadrados na categoria de IQA “Boa” ou “Ótima”, o que reforça que o uso do solo exerce grande influência na qualidade da água.

As buscas na literatura permitiram identificar que existe grande necessidade de elaboração de políticas públicas eficazes para auxiliar a população do Vale do Ribeira, visto que muitos estão em situação de vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

ÁGUAS DO GUARANI. **UGRHIS do Estado de São Paulo.** [S.I.], [2025]. Disponível em: <https://www.aguasdoguarani.org.br/mapas/.Acesso> em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos [...]. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, 09 jan. 1997.

CARDOSO, C.A. et al. Caracterização hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n. 2, p. 249-256, abr. 2006. DOI 10.1590/S0100-67622006000200012 . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/rXZyLVfMrRrpjHMNYm4xjyN/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 mar. 2025

CBH - RB - Comitê da Bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. **Relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI - 11 - 2023 - Ano base 2022.** Registro: CBH - RB, 2023. 109 p. Disponível em: https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-RB/26106/relatorio-de- situacao-rb-2023_base-2022.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo de 2023.** São Paulo: CETESB, 2024. p.316. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2024/11/RAI-2023-Relatorio-de-Qualidade-de-Aguas-Interiores-2023.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água, diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 20 ago. 2025.

GOMES, E. N. et al. Análise temporal da frequência de cobertura de céu no município de Registro/SP/Brasil no período de 2013 a 2018. **Desenvolvimento rural e sustentabilidade:** energia, produção e novos mercados. V.1, 2022. DOI 10.37885/220308224. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/220308224>. Acesso em: 05 abr. 2025.

HOFMANN, G.S. et al. Changes in atmospheric circulation and evapotranspiration are reducing rainfall in the Brazilian Cerrado. **Sci Rep**, Londres, v.76, n.13, p. e11236, jul. 2023. DOI 10.1038/s41598-023-38174-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38174-x>. Acesso em: 9 fev. 2024.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas. **Mata Atlântica.** Londrina: IBF, c2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 20 mar. 2025.

IPT - Instituto de pesquisas tecnológicas. **Plano de Desenvolvimento Econômico e Sustentável do Vale do Ribeira - PDES - VR - 2020.** São Paulo: IPT, 2020. p. 74. Disponível em: <https://ipt.br/wp-content/uploads/2024/08/Diagnostico-Vale-do- Ribeira-2020.pdf>. Acesso em:

KER, J.C. et al. **Pedologia:** Fundamentos. 1.ed. Viçosa: SBCS, 2015. 343 p.

LIGNON, M.C.; BERTINI, G.; QUIJANO, S.M. **Manguezais, Camarões-de-água- doce e Manjuba-de-Iguape:** Patrimônios natural e cultural do Vale do Ribeira e Litoral Sul do estado de São Paulo. Registro: UNESP, 2021. 142p.

LIMA, R.A.F. et al. The erosion of biodiversity and biomass in the Atlantic forest biodiversity biomass. **Nat commun**, Londres, v.76, n.11, p. e.6347. DOI 10.1038/s41467-020-20217-w. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20217-w#citeas>. Acesso em: 20 mar. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **Plataforma Mapbiomas uso e cobertura do solo.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/#>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MARCONDES, M.A.; de Souza, C. M.; FRANCHI, R. B. Avaliação da Qualidade da água no reservatório Billings: Análise dos impactos da poluição e mortandade dos peixes. **Cidades verdes**, Tupã, v.13, n.41, p. 50-66. Disponível em:

https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/pt_BR/article/view/5656/5651. Acesso em 22 jun.2025.

MENEZES, J.P.C. et al. Relações entre padrões de uso e ocupação do solo da água em uma bacia hidrográfica urbana. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.21, n.3 p.519-534, jul/set.2016. DOI 10.1590/S1413-41522016145405. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/9WBFsRNdrzqJcrZnPxSgDyM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 jun.2025

ONU - Organização das nações unidas. **População mundial atingirá 10,3 bilhões de pessoas em meados da década de 2080**. Nova Iorque: ONU, 2024. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/07/1834411>. Acesso em: 5 abr. 2025.

QUILOMBOS DO RIBEIRA. **Vale do Ribeira**. [S. l.]: Quilombos do Ribeira, 2011. Disponível em: <https://www.quilombosdoribeira.org.br/vale-do-ribeira>. Acesso em: 24 ago. 2025.

RIZZOTTO, M. L. F.; COSTA A. M.; LOBATO, L. V. C. Crise climática e os novos desafios para os sistemas de saúde: o caso das enchentes no Rio Grande do Sul/Brasil. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 141, p. e141ED, ABR - JUN 2024. DOI 10.1590/2358-28982024141EDP. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2358-28982024141EDP>. Acesso em: 18 abr. 2025.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do estado de São Paulo**: Revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017.V.1.118p.

SEBRAE. **Data MPE Brasil**: Vale do Ribeira: SEBRAE, 2023. Disponível em: <https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/sp-vale-do-ribeira>. Acesso em: 15 mar. 2025

SRIVASTAVA, S.; MEHTA, L.; NAESS, L. N. Increased attention to water is key to adaptation. **Nature Climate Change**, Londres, v. 75, n. 12 p. 113-114, Fev. 2022. DOI 10.1038/s41558-022-01277-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01277-w>. Acesso em: 17 abr. 2025.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Pedro Vitor Soares Adrien e Juliana Heloísa Pinê Américo Pinheiro.
 - **Curadoria de Dados:** María Isabel Delgado e Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro.
 - **Análise Formal:** María Isabel Delgado
 - **Aquisição de Financiamento:** Não houve
 - **Investigação:** Pedro Vitor Soares Adrien
 - **Metodologia:** Pedro Vitor Soares Adrien e Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro.
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Pedro Vitor Soares Adrien.
 - **Redação - Revisão Crítica:** María Isabel Delgado
 - **Revisão e Edição Final:** María Isabel Delgado e Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro.
 - **Supervisão:** María Isabel Delgado e Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **[Pedro Vitor Soares Adrien, Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro e María Isabel Delgado]** declaramos que o manuscrito intitulado "**[Análise do uso e ocupação do solo e sua relação com a qualidade e disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul]**":

1. **Vínculos Financeiros:** Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
 2. **Relações Profissionais:** Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
 3. **Conflitos Pessoais:** Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.
-