

ANÁLISE DA DEMANDA HÍDRICA DAS UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHIS) DE CONTRIBUIÇÃO DIRETA AO RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA

Tatiane Almeida Lemos¹
Felipe Santos Coelho²
Marcelo Luiz Martins Pompêo³

Análise dos impactos das mudanças

Resumo

Com o aumento populacional e o avanço tecnológico, o impacto das atividades antrópicas sobre os recursos hídricos tem se intensificado. Neste contexto, objetiva-se analisar a demanda hídrica das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) de contribuição direta ao reservatório de Barra Bonita: as UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiá (PCJ) e Sorocaba/Médio Tietê (SMT), através dos seus Planos de Bacias. Para isso, realizou-se uma pesquisa documental, tendo por base o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiá (2020-2035) e o Plano de bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI-10), abrangendo, no mínimo, o período de 2016-2027, respectivamente. Tanto a UGRHI PCJ quanto a do SMT possuem a maior demanda voltada ao abastecimento urbano o que pode ser produto de altas densidades demográficas concentradas nas cidades. Entre as duas Unidades, a que possui maior demanda é a PCJ o que pode ser justificado pela sua extensão territorial, que abrange diferentes tipos de uso do espaço associada ao número de habitantes que a integra. O crescimento populacional junto ao desenvolvimento de novas tecnologias, que otimizam a execução de atividades que antes demandavam maior intervalo para serem executadas, geram impactos sobre os recursos hídricos, estes aspectos podem estar associados ao aumento da demanda hídrica nas duas bacias. Uma estratégia para minimizar este impacto é a implementação efetiva do Plano Nacional de Segurança Hídrica que estabelece medidas com vistas à garantia do abastecimento urbano, às atividades produtivas e à gestão de riscos de eventos críticos.

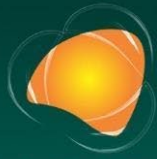
Palavras-chave: Projeção; Monitoramento ambiental; Recursos Hídricos.

¹Aluna do Curso de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, tatianealmeidalemos@gmail.com.

²Aluno do Curso de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, felipecoelhosantos13@gmail.com.

³Prof. Dr. Marcelo Luiz Martins Pompêo, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, mpompeo@ib.usp.br.

REALIZAÇÃO



INTRODUÇÃO

A demanda hídrica corresponde a quantidade de água captada expressa em volume, que atenda os diversos usos pela população, tendo em vista sua qualidade e quantidade. Seus usos são classificados em consultivos e não consultivos, onde, o consultivo refere-se à água captada consumida no processo produtivo, não retornando ao corpo hídrico. Já o não consultivo compreende ao tipo de uso no qual a água é devolvida na mesma quantidade e qualidade, ou ainda, utilizada como meio para determinada operação (Brasil, 2015).

No cenário de alternativas de gestão dos recursos hídricos, começou a operar em 1963 o reservatório de Barra Bonita, na região central do estado de São Paulo, Brasil. O reservatório recebe contribuição direta de duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) inseridas em regiões intensamente ocupadas do estado: UGRHI 05 formada pelas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI PCJ) e UGRHI 10 formada pelas bacias do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI SMT).

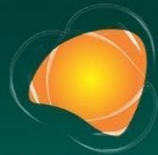
A UGRHI 05 sofre com a escassez de reservatórios tornando-a recorrentemente dependente das vazões fluviais. Os reservatórios existentes para suportar o acondicionamento desse importante recurso natural fazem parte do sistema Cantareira, em especial os reservatórios Jaguari e Jacareí. Do mesmo modo, a UGRHI 10, de acordo com alguns estudos, também possui uma condição de escassez hídrica com relação à demanda/disponibilidade dos recursos (Julião et al., 2024; Abreu; Tonello, 2018).

Este estudo visa analisar a demanda hídrica das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) de contribuição direta ao reservatório de Barra Bonita: UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Sorocaba/Médio Tietê, com base nos seus respectivos Planos de Bacias.

METODOLOGIA

Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa documental, no qual, foram realizados levantamentos sobre



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

conceitos relacionados a demanda hídrica das UGRHIs dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Sorocaba/Médio Tietê, tendo como principal base os Planos de Bacias Hidrográficas (PBHs) das supracitadas unidades de gerenciamento.

De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), pesquisa documental é aquela onde a metodologia aparenta o mesmo mecanismo da pesquisa bibliográfica, entretanto, enquanto a pesquisa bibliográfica utiliza materiais já elaborados, a pesquisa documental baseia-se em fontes mais variadas e que não experienciaram tratamento analítico prévio. Como exemplo podem ser citadas tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, entre outras.

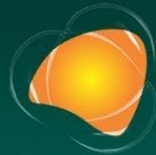
As informações sobre demanda hídrica foram adquiridas por meio do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí (2020-2035) e Plano de bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI-10), abrangendo, no mínimo, o período de 2016-2027 (Comitê PCJ, 2020; Comitê SMT, 2023).

Área de estudo

A UGHI do Piracicaba/Capivari/Jundiaí é composta pela junção de três bacias, as bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí. A bacia do Piracicaba está constituída pelas sub-bacias Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Corumbataí e Piracicaba (Tabela 1).

Tabela 1: Área de cada sub-bacia formadora das bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

	Sub-bacias	Área (km²) - SP	Área (km²) - MG	Área Total (km²)	%
Piracicaba	Camanducaia	870,68	159,32	1.030,00	7
	Jaguari	2.323,42	966,58	3.290,00	21
	Atibaia	2.828,76	39,98	2.868,74	19
	Corumbataí	1.679,19	-	1.679,19	11
	Piracicaba	3.700,79	-	3.700,79	24
	Capivari	1.620,92	-	1.620,92	11
	Jundiaí	1.114,03	-	1.114,03	7
	Total	14.137,79	1.165,88	15.303,67	100



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

A UGRHI do Sorocaba e Médio Tietê (SMT) compreende seis sub-bacias: Médio Tietê Inferior; Médio Tietê Médio; Baixo Sorocaba; Médio Sorocaba; Médio Tietê Superior e Alto Sorocaba, com uma área de aproximadamente 11.828 km² (Tabela 2).

Tabela 2: Área de cada sub-bacia formadora das bacias do Sorocaba/Médio Tietê

Bacia	Área (km ²)	%
Alto Sorocaba	924,498	8
Médio Sorocaba	1.212,364	10
Baixo Sorocaba	3.136,384	27
Médio Tietê Superior	1.388,065	12
Médio Tietê Médio	1025,181	9
Médio Tietê Inferior	4.141,332	35
Total	11.827,824	100

O reservatório de Barra Bonita localiza-se no estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil (Figura 01) e é formado pelo represamento do rio Tietê. Tem o rio Piracicaba como o principal tributário, além do aporte de outros 114 tributários em sua extensão (Minhoni et al., 2017; Calijuri et al., 2002).

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

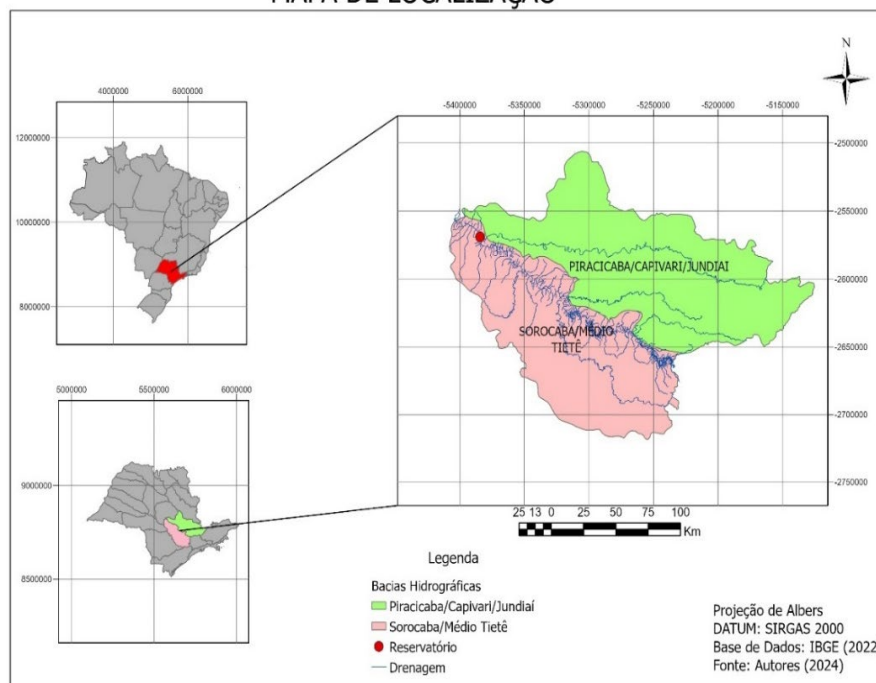




Figura 01: Mapa de localização das UGRHI do Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Sorocaba/Médio Tietê. Fonte: Autores, 2024.

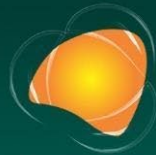
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A UGRHI PCJ, através do seu Plano de Bacia Hidrográfica aponta um crescimento de demanda de 1,04 m³/s entre os anos de 2020 à 2030 voltado ao abastecimento urbano, sendo a sub-bacia do Atibaia a que mais demanda recursos quanto a este setor. Não diferente, a UGRHI SMT apresentou aumento de 2020 à 2030, sendo este de 0,51 m³, a sub-bacia de maior demanda para esta categoria é a do Médio Sorocaba (Tabela 3).

Tabela 3: Demanda hídrica para o abastecimento urbano de 2020 à 2030 (m³/s)

	Sub-bacias	2020	2025	2030
UGRHI PCJ	Camanducaia	0,24	0,23	0,23
	Jaguari	3,10	3,28	3,50
	Atibaia	4,73	4,85	5,04
	Corumbataí	1,81	1,78	1,76
	Piracicaba	2,72	2,63	2,65
	Capivari	1,00	1,03	1,10
	Jundiaí	2,85	3,03	3,21
	Total	16,46	16,82	17,50
	UGRHI SMT	Médio Tietê Inferior	0,58	0,6
Médio Tietê Médio		0,55	0,58	0,61
Baixo Sorocaba		0,79	0,83	0,86
Médio Sorocaba		3,36	3,49	3,58
Médio Tiete Superior		1,02	1,07	1,11
Alto Sorocaba		0,25	0,26	0,28
Total		6,55	6,85	7,06

A significativa contribuição da sub-bacia do Atibaia quanto a demanda para o abastecimento urbano na UGRHI PCJ pode ser justificada pela elevada taxa populacional dos municípios que compõem esta sub-bacia, que contempla aproximadamente 52% da população da bacia, com base nos dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) de 2002 a 2022 para os municípios paulistas (SEADE, 2024).



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

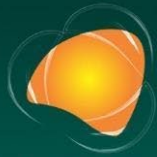
A sub-bacia do Médio Sorocaba apresentou maior demanda para este tipo de uso, em relação a UGRHI SMT, não diferente do que ocorre na UGRHI PCJ a sub-bacia com maior demanda possui maior taxa populacional em relação às demais, entre 43 a 45% do total da bacia de 2002 a 2022 segundo dados da SEADE (SEADE, 2024).

Entre as duas UGRHI, a que possui maior demanda para o abastecimento urbano é a UGRHI PCJ, a expressiva diferença entre as duas bacias pode estar associada a densidade demográfica das duas áreas, considerando a maior demanda na bacia que possui maior taxa populacional. Áreas com elevada densidade demográfica possuem geralmente intenso grau de urbanização que sobrecarregam os cursos d'água, pois necessitam de grandes volumes de água para o abastecimento público e atividades produtivas. Estes fatores desencadeiam entre outros efeitos maior complexidade na gestão dos recursos hídricos (Formiga-Johnsson; Brito, 2020; Liu et al., 2017).

Com relação a demanda para o uso Industrial, observa-se também o crescimento entre 2020 à 2030. Para a UGRHI PCJ houve o crescimento de 1,55 m³/s, no qual, a sub-bacia do Piracicaba apresenta maior demanda dentre as sub-bacias analisadas (Tabela 4).

Tabela 4: Demanda hídrica para indústria de 2020 à 2030 (m³/s)

	Sub-bacias	2020	2025	2030
UGRHI PCJ	Camanducaia	0,32	0,33	0,35
	Jaguari	2,05	2,16	2,28
	Atibaia	3,22	3,40	3,60
	Corumbataí	0,49	0,52	0,55
	Piracicaba	3,71	3,92	4,37
	Capivari	0,99	1,04	1,10
	Jundiaí	0,62	0,66	0,69
	Total	11,39	12,03	12,94
	UGRHI SMT	Médio Tietê Inferior	0,14	0,15
Médio Tietê Médio		0,89	0,95	1,01
Baixo Sorocaba		0,57	0,61	0,65
Médio Sorocaba		0,75	0,79	0,85
Médio Tiete Superior		0,60	0,64	0,68
Alto Sorocaba		0,04	0,04	0,04
Total		2,99	3,18	3,39



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

A UGRHI SMT apresenta aumento na demanda de água para a indústria de 0,4 m³, onde, a sub-bacia do Médio Tietê médio representa o maior índice de demanda entre as sub-bacias. Entre as duas bacias de contribuição direta ao reservatório de Barra Bonita, a UGRHI PCJ possui maior demanda para o setor industrial.

A sub-bacia do Piracicaba apresenta maior demanda para este tipo de uso, o que pode ser justificado pelo polo industrial instalado na região. O histórico agrícola, agroindustrial e metal mecânico foram primordiais para a instalação de distritos industriais, dado que os engenhos de açúcar existentes na região de Piracicaba enfrentaram no decorrer dos anos problemas relacionados a manutenção e reposição de peças, assim, as instalações de fábricas tornaram-se essenciais (Takami; Mendes, 2016).

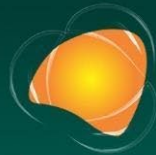
Quanto à sub-bacia do Médio Tietê Médio, apesar de ser constituída de apenas cinco municípios, à saber: Boituva, Cerquilha, Jumirim, Porto Feliz e Tietê, é a maior detentora de demanda hídrica para indústria na UGRHI SMT, esta sub-bacia apresenta municípios cuja base econômica está estritamente ligada à indústria, além da presença intensa de usinas de açúcar e álcool, principalmente nos municípios de Cerquilha e Boituva que demandam muito recurso hídrico para o seu funcionamento.

A demanda para o uso rural, enquadra os volumes de água para irrigação, pecuária, agricultura, dentre outros, aponta um crescimento de 3,02 m³/s entre os anos de 2020 e 2030 para a UGRHI PCJ, a sub-bacia do Piracicaba apresenta maior demanda quanto a este setor. Na UGRHI SMT também ocorre um aumento na demanda para o uso rural de 0,25 m³ para os anos analisados, a sub-bacia com maior contribuição para este aumento é a do Médio Tietê Inferior (Tabela 5).

Tabela 5: Demanda hídrica para o uso rural de 2020 à 2030 (m³/s)

UGRHI PCJ	Sub-bacias	2020	2025	2030
	Camanducaia	0,40	0,46	0,53
Jaguari	1,98	2,28	2,63	
Atibaia	1,83	2,11	2,43	
Corumbataí	0,76	0,87	1,16	
Piracicaba	2,03	2,34	2,69	

Continua



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

Continuação

	Capivari	1,15	1,32	1,52
	Jundiaí	0,68	0,78	0,90
	Total	8,84	10,17	11,86
UGRHI SMT	Médio Tietê Inferior	2,03	2,11	2,18
	Médio Tietê Médio	0,11	0,12	0,12
	Baixo Sorocaba	0,97	1,00	1,04
	Médio Sorocaba	0,19	0,20	0,20
	Médio Tiete Superior	0,07	0,07	0,08
	Alto Sorocaba	0,01	0,01	0,01
	Total	3,38	3,51	3,63

No que se refere às duas Unidades, a que possui maior demanda para esta finalidade é a UGRHI PCJ. A demanda para o uso rural na UGRHI PCJ possui alta relevância, tendo em vista, a extensa área de plantios na região, levando a criação da Câmara Técnica Rural pelo Comitê de Bacias da Unidade, resultado da necessidade de ações que envolvam diretamente o produtor rural da região. Na UGRHI SMT o uso rural também apresenta expressiva demanda, principalmente no médio Tietê inferior em decorrência da presença de municípios com características rurais.

A demanda para outros tipos de uso ou usos não consultivos, à exemplo: lazer, paisagismo, entre outros, indica aumento de 0,28 m³/s entre os anos de 2020 à 2030 para a bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí. A sub-bacia com maior demanda para esta categoria é a sub-bacia do Jaguari (Tabela 6).

Tabela 6: Demanda hídrica para outros tipos de uso de 2020 à 2030 (m³/s).

	Sub-bacias	2020	2025	2030
UGRHI PCJ	Camanducaia	0,10	0,12	0,15
	Jaguari	0,17	0,21	0,25
	Atibaia	0,09	0,10	0,13
	Corumbataí	0,06	0,08	0,09
	Piracicaba	0,13	0,15	0,18
	Capivari	0,06	0,07	0,08
	Jundiaí	0,03	0,04	0,04
	Total	0,64	0,73	0,92

Continua



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Continuação

UGRHI SMT	Médio Tietê Inferior	0,00	0,00	0,00
	Médio Tietê Médio	0,04	0,05	0,06
	Baixo Sorocaba	0,02	0,02	0,03
	Médio Sorocaba	0,12	0,17	0,21
	Médio Tietê Superior	0,09	0,11	0,13
	Alto Sorocaba	0,01	0,02	0,03
	Total	0,28	0,37	0,46

Enquanto que, na UGRHI do Sorocaba/Médio Tietê a sub-bacia com maior contribuição para esta categoria de demanda foi a do Médio Sorocaba, a bacia do Sorocaba/Médio Tietê apresentou o aumento da demanda de 2020 à 2030 de 0,18 m³.

Entre as duas unidades analisadas a que possui maior demanda para outros tipos de uso, ou uso não consultivo é UGRHI PCJ. A sub-bacia do Jaguari, que apresenta maior demanda para outros tipos de uso, como por exemplo lazer, abrange o maior número de municípios dentre as sub-bacias formadoras da UGRHI PCJ (24 municípios) o rio Jaguari possui vasta extensão que fornece subsidio às práticas de ecoturismo, navegação e paisagismo. Já na UGRHI SMT a sub-bacia de maior contribuição é a sub-bacia do Médio Sorocaba, que pode ser justificada pela alta demanda em outros tipos de uso, como por exemplo a indústria, resultando em menor demanda para usos não consultivos.

A maior demanda hídrica entre as duas bacias de contribuição do reservatório de Barra Bonita é da UGRHI do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, fato que pode ser associado à sua extensão territorial, que gera maiores e mais diversificados tipos de uso, e principalmente ao seu grau de ocupação humana, se comparado a UGRHI do Sorocaba/Médio Tietê.

A demanda hídrica aumentou de maneira geral para as duas Unidades de Gerenciamento, no entanto, a diferença entre os tipos de uso analisados apresenta redução ao longo dos anos para a UGRHI PCJ. Ocorre a redução da diferença de demanda entre o abastecimento público e o uso industrial para apenas 10%, segundo a projeção para o ano de 2030 (Figura 02).



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

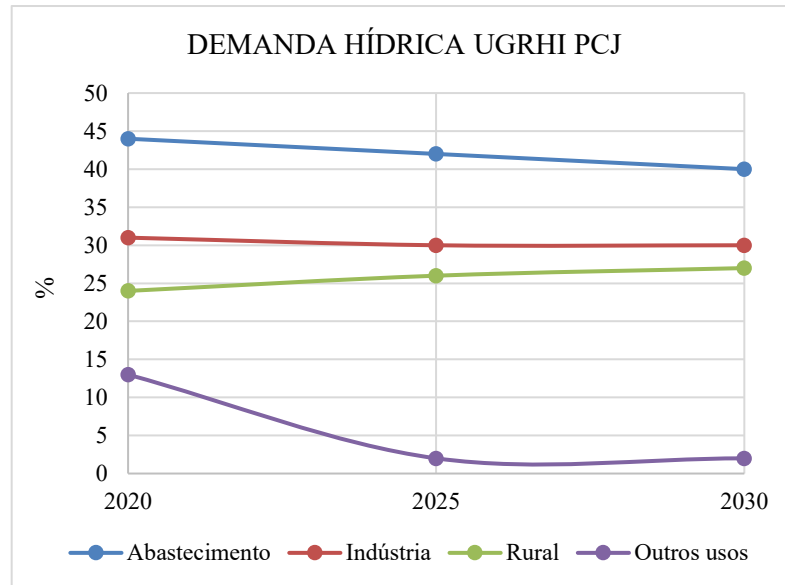


Figura 02: Distribuição da demanda hídrica na UGRHI PCJ em percentagem nos diferentes períodos.

Para a UGRHI SMT diferentemente, não ocorreu significativa alteração entre os diferentes tipos de uso ao longo dos anos, sendo o abastecimento o tipo de uso com maior demanda para a Unidade (Figura 03).

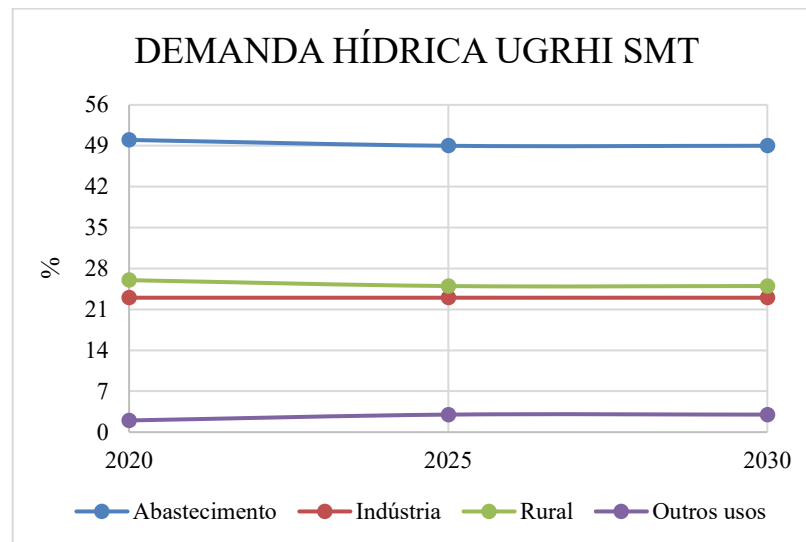
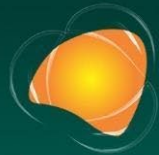


Figura 03: Distribuição da demanda hídrica na UGRHI SMT em percentagem nos diferentes períodos.



CONCLUSÕES

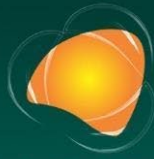
Com a crescente urbanização e inovação tecnológica a demanda por recursos hídricos tende a aumentar ao longo dos anos, o que foi apontado nas duas Unidades de Gerenciamento de contribuição direta ao reservatório de Barra Bonita, estratégias que visem mitigar o impacto desses fatores são essenciais para o equilíbrio entre demanda e disponibilidade da água. Uma estratégia que deve ser implementada de forma efetiva é o já existente no Plano Nacional de Segurança Hídrica que estabelece medidas com vistas à garantia do abastecimento urbano, às atividades produtivas e à gestão de riscos de eventos críticos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

REFERÊNCIAS

- ABREU, M.C.; TONELLO, K.C. Disponibilidade e demanda hídrica na bacia do rio Sorocaba, Brasil: um alerta à gestão dos recursos hídricos. **Sociedade & Natureza**, v. 30, n. 3, p. 209-232, 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Demanda hídrica**. [Brasília]: Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 27 mai. 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/consea/noticias/2015/artigos/demanda-hidrica>. Acesso em: 05 set. 2024.
- CALIJURI, M.C.; SANTOS, A.C.A.D.; JATI, S. Temporal changes in the phytoplankton community structure in a tropical and eutrophic reservoir (Barra Bonita, SP Brazil). *Journal of Plankton Research*, Oxford, v. 24, n. 7, p. 617- 634, 2002.
- COMITÊ PCJ. COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Plano de recursos hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020-2035. Relatório síntese. Piracicaba: PCJ, 2020. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1KxJlk2WDSmudlH_WU4AiZBPI6Pb9r0LA.
- COMITÊ SMT. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê – CBH-SMT. Relatório de situação 2023 - Ano base 2022, 2023. Disponível em: https://agenciasmt.com.br/userfiles/image/Nova%20Pasta/Plano_bacia_Parte%20I%20comp.pdf.
- FORMIGA-JOHNSON, R.M.; BRITTO, A.L. Segurança hídrica, abastecimento metropolitano e mudanças climáticas: considerações sobre o caso do Rio de Janeiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. e02071, 2020.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). Métodos de pesquisa Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806> Acesso em: 01 set 2024.
- GRAZZIOTIN, L.S.; KLAUS, Viviane; PEREIRA, A.P.M. Pesquisa documental histórica e pesquisa bibliográfica: focos de estudo e percursos metodológicos. **Pro-Posições**, v. 33, p. e20200141, 2022.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

- HONÓRIO, Michelle da Silva. **Avaliação da disponibilidade hídrica superficial no estado de Goiás.** 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.
- JULIÃO, N.L.; MARIOSA, D. F.; FALSARELLA, O. M.; DEMARCHI, J. J. A. D.A. A busca da sustentabilidade hídrica e o plano de bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2020/2035. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 17, n. 4, p. e5824-e5824, 2024.
- LIU, H.Y.J.; SIMON N. GOSLING, S.N.; KUMMU, M.; FLÖRKE, M.; PFISTER, S.; HANASAKI, N.; YOSHIHIDE, W.; ZHANG, X.; ZHENG, C.; ALCAMO, J.; OKI, T. "Water scarcity assessments in the past, present, and future". **Earth's Future**, n. 5, p. 549–559.
- MATSURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Plankton richness in a eutrophic reservoir (Barra Bonita Reservoir, SP, Brazil). **Hydrobiologia**, v. 542, n. 1, p. 367 - 378, 2005.
- MINHONI, R.T.D.A.; PINHEIRO, M.P.M.A.; FILGUEIRAS, R.; ZIMBACK, C.R.L. Sensoriamento remoto aplicado ao monitoramento de macrófitas aquáticas no Reservatório de Barra Bonita, SP. **Irriga**, v. 22, n. 2, p. 330-342, 2017.
- TAKAMI, S.T.; MENDES, A.A. Distritos industriais e vantagens locacionais em Piracicaba (SP). **Geografia**, v. 41, n. 1, p. 47-61, 2016.
- SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Memória das Estatísticas Demográficas.** Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/500anos/>. Acesso em: 01/09/2024.
- THARME, R.E. A Global Perspective on Environmental Flow Assessment: Emerging Trends in the Development and Application of Environmental Flow Methodologies for Rivers. *River Research and Applications*. Published online in Wiley Interscience, v.19, p. 397-441. 2003.