Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



•O DESAFIO DA IMPLANTAÇÃO DO REUSO INDIRETO POTÁVEL EM BACIAS DE DISPONIBILIDADE CRITICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

•35ETC-06812

Por Mateus Lucas Nardi
E Ayri Saraiva Rando

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

AESABESP
Associação dos Engenheiros da Sabesp

- **JUSTIFICATIVA**

O presente estudo se justifica pela constante proporcional inversa dos indicadores de disponibilidade e demanda, e pela lacuna de governança apresentada atualmente no que tange o reuso para fins potáveis.

- **OBJETIVO**

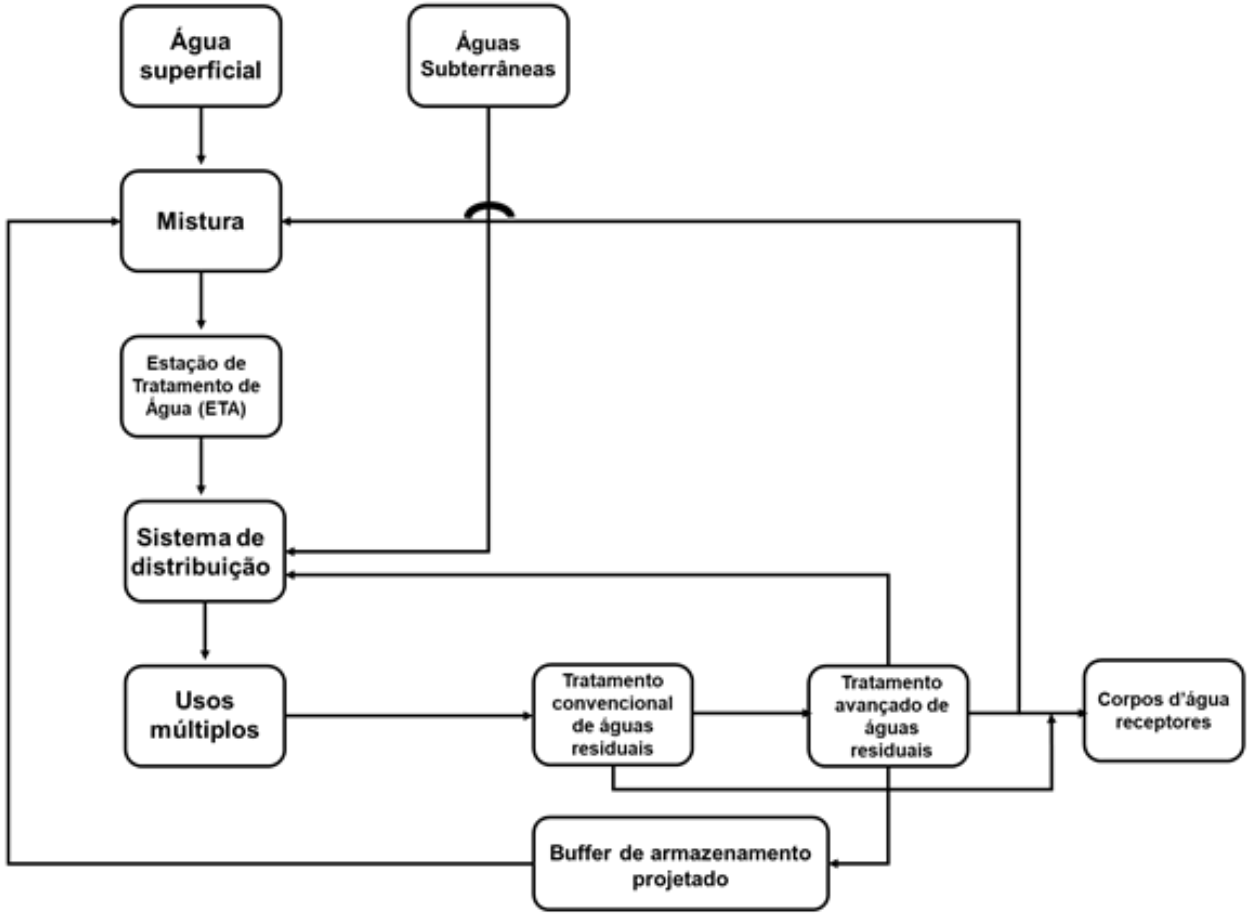
Caracterizar os processos de reuso indireto potável das Bacias PCJ, especialmente voltados aos municípios que compõem a RMC

- **METODOLOGIA**

Tal pesquisa se caracteriza por ser qualitativa, de estudo de caso, com coleta de dados secundários de origem pública e oficial.

CONCEITO DE REUSO

O reuso da água diminui a demanda de novas captações, pois reposiciona a água já destinada ao usuário para uma nova forma de aproveitamento, usualmente menos nobre. A Figura 2 apresenta os tipos de uso e reuso da água.



RMC CARACTERIZAÇÃO

A RMC foi instituída no ano de 2000, pela Lei Complementar Estadual nº 870 (SÃO PAULO, 2000), e compreende 20 municípios (Figura 1), com população total de 3.178.864 milhões de pessoas, em uma ocupação de 3.791 km2

Todos os municípios presentes nessa região, integram a área das Bacias PCJ, que apresentam uma disponibilidade hídrica total de 951m3 /hab.ano *(COMITÊS PCJ et al., 2022).*

RMC - CARACTERIZAÇÃO



PRINCIPAIS DESAFIOS

DISPONIBILIDADE HIDRICA

Apontar conforme relatórios de situação das bacias PCJ ou Plano de Bacias PCJ mostrando o quanto pode ser benéfico para a bacia o reuso para regularização de vazão no trecho determinado. (Pode-se argumentar que o aumento da disponibilidade hídrica e da qualidade do trecho contribuirá também para a subsistência da vida aquática no trecho e respectiva jusante).

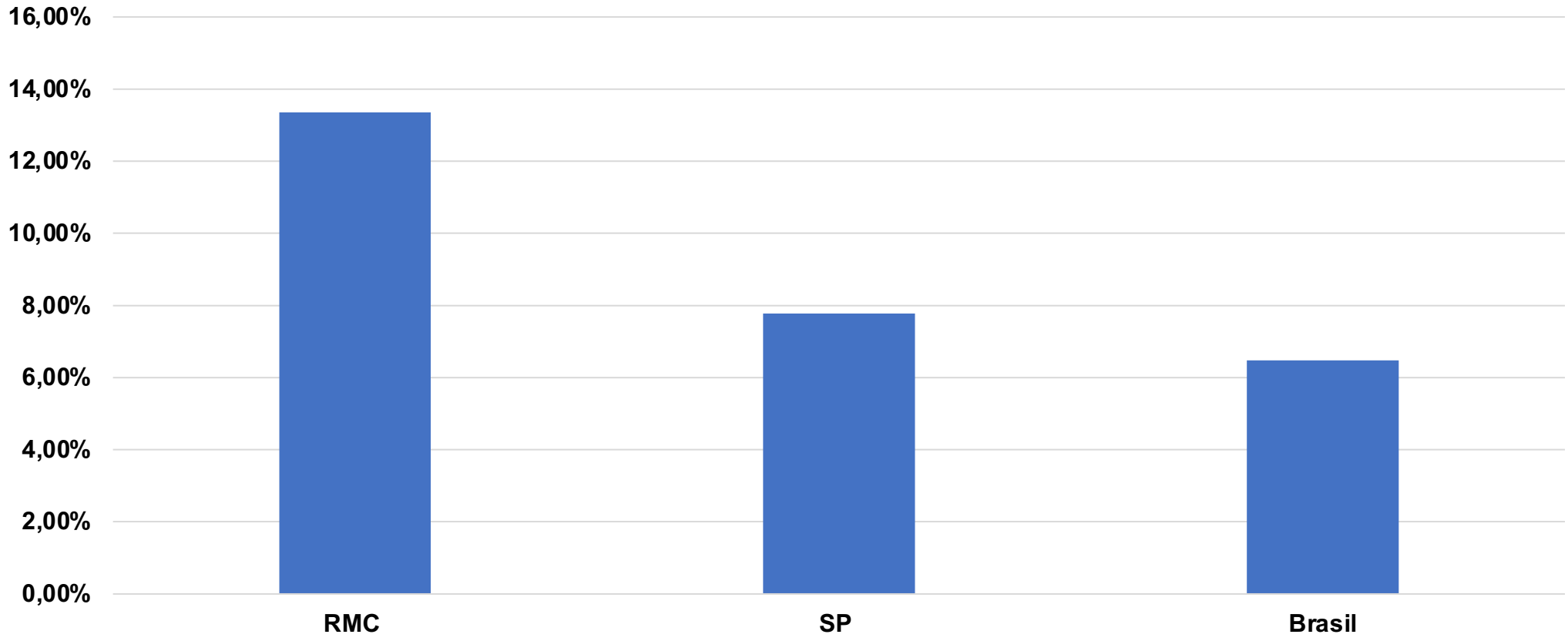
ZONA DE AMORTECIMENTO

É a região do corpo de água receptor onde ocorre a mistura do ARIP até o ponto de captação da ETA onde deverá chegar com sua vazão de demanda regularizada, oferece tempo e oportunidades para lidar com falhas do SRIP, tais como: eventuais lançamentos de ARIP fora das especificações definidas na DD134, operacionais, estiagem ou drenagem elevado devido alta ocorrência de chuvas, entre outros sem que se comprometa a qualidade e a quantidade de água captada pela ETA.

ADENSAMENTO POPULACIONAL

De acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o aumento populacional na RMC foi de 13%, com atualmente 3.178.864 habitantes. A média de crescimento populacional no estado de São Paulo foi de 7,75%, e no Brasil foi de 6,45%, no período entre 2010-2022. A Figura 4 apresenta o gráfico comparativo de crescimento populacional entre a RMC, o estado de São Paulo e o Brasil, evidenciando o ritmo acelerado da região, quando comparado com as demais esferas, estadual e nacional.

CRESCIMENTO POPULACIONAL



DISPONIBILIDADE DAS BACIAS PCJ

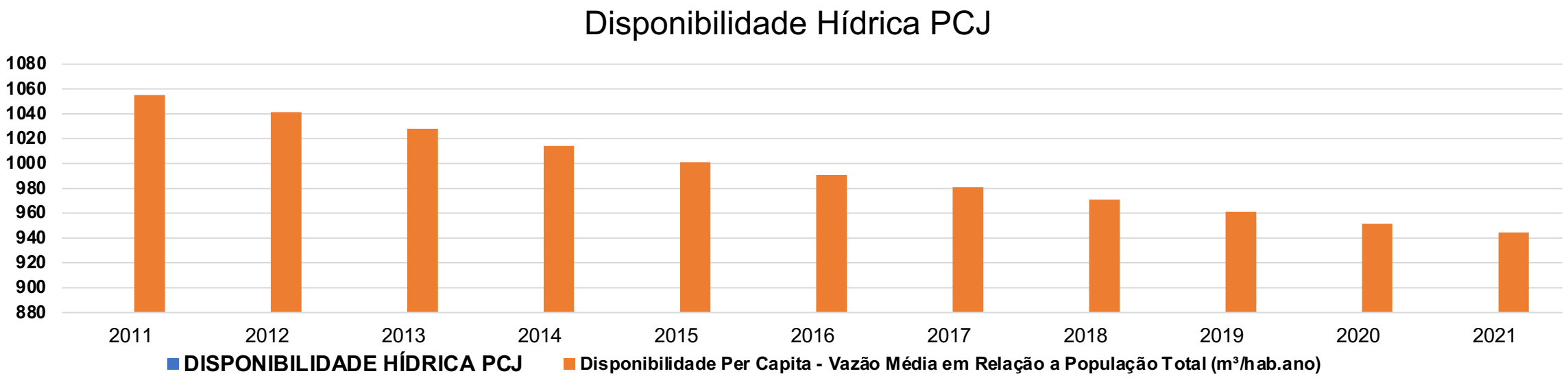
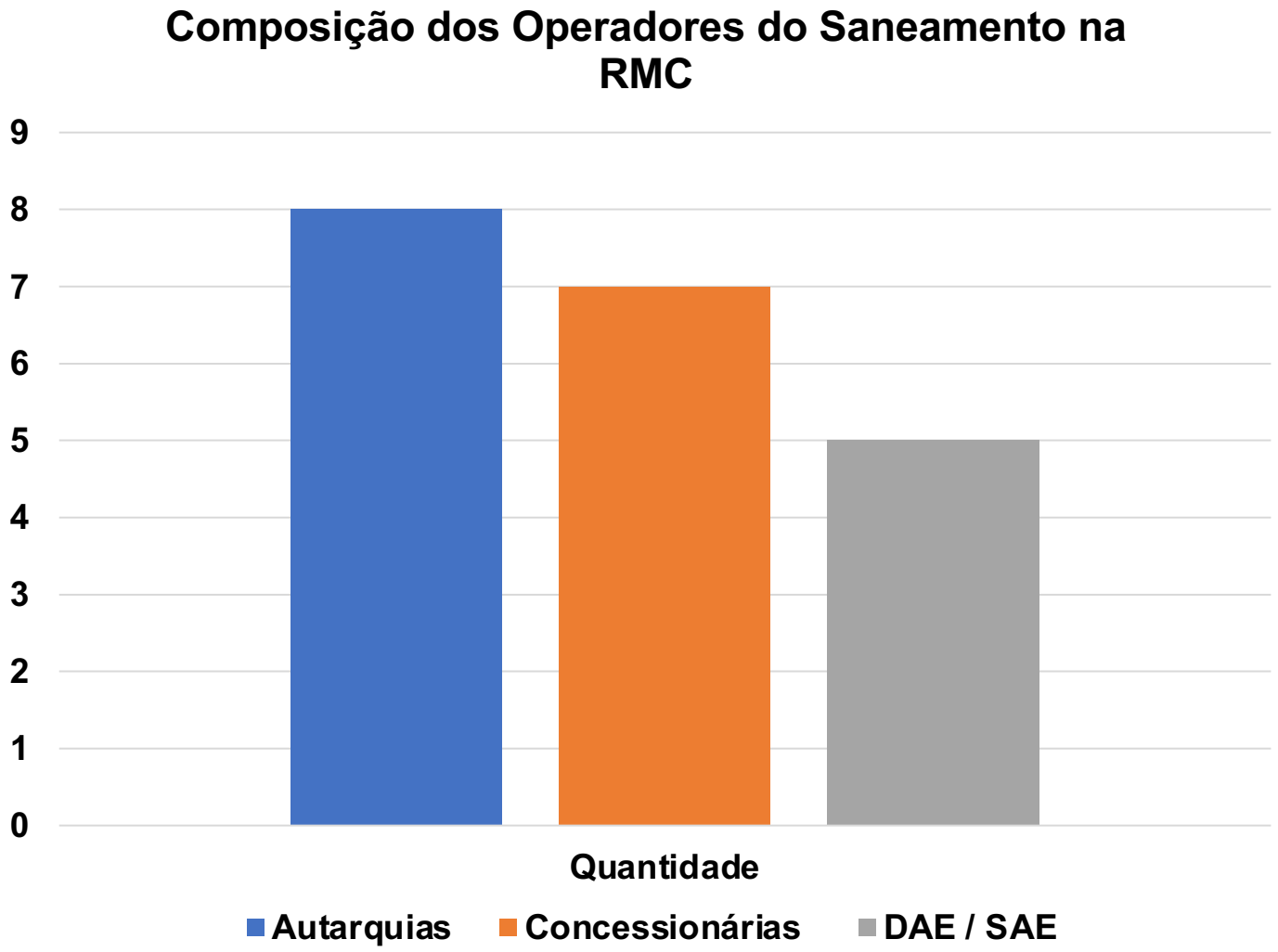


Figura 4 – Classificação da situação da disponibilidade hídrica per capita nas Bacias PCJ.

Disponibilidade Per Capita - Vazão Média em Relação a População Total	
>2500m³/hab.ano	Atenção
Entre 1500 e 2500m³/hab.ano	Boa
<1500m³/hab.ano	Crítica

Fonte: Comitês PCJ (2022).

RMC – OPERADORES



Composição Operadores do Saneamento na RMC	
Autarquias	
Americana	DAE Americana
Campinas	SANASA
Indaiatuba	SAAE
Nova Odessa	CODEN Ambiental
Pedreira	SAAE
Santa Barbara d'Oeste	DAE
Valinhos	DAEV
Vinhedo	SANEBAVI
Concessões	
Holambra	Águas de Holambra
Hortolândia	SABESP
Itatiba	SABESP
Monte Mor	SABESP
Morungaba	SABESP
Paulínia	SABESP
Sumaré	BRK Ambiental
DAE / SAE	
Arthur Nogueira	SAEAN
Csmópolis	DAE
Engenheiro Coelho	SAE
Jaguariuna	DAE
Santo Antônio de Posse	DAE

CONSIDERAÇÕES

- Considerando a taxa média de aumento populacional da RMC e sua projeção de crescimento
- Considerando que o percentual de redução de disponibilidade hídrica na faixa aproximada de 1% ao ano,
- Considerando eventos extremos agravados pelas mudanças climáticas aos quais todo o planeta vem sofrendo
- Considerando que a RMC pode proporcionar solução integrada entre os municípios justamente por já existir um colegiado que atenda às necessidades dos municípios envolvidos e que também satisfaça, municípios a jusante fora da RMC, assim como os órgãos DAEE, CETESB e o Comitês de PCJ.
- Considerando o balanço hídrico dos municípios a jusante já estar próximo do limite de comprometimento e a proximidade em cursos d'agua entre eles com poucos quilômetros de trecho entre lançamentos e captações, salvo exceções.

- Considerando o balanço hídrico dos municípios a jusante já estar próximo do limite de comprometimento e a proximidade em cursos d'agua entre eles com poucos quilômetros de trecho entre lançamentos e captações, salvo exceções.

- Considerando o tempo de residência mínimo necessário em cada corpo d'agua que sofrerá lançamento para completar o mínimo requerido de amortecimento para biodepuração e mistura completa.

- Considerando que os municípios tenham implantado e efetivamente realizem as ações elencadas em seus planos de combate as perdas com metas mensuráveis de evolução e monitoramento efetivo

- Considerando que devido ao reuso, e o investimento necessário para se atingir as condições para aprovação da implementação do reuso potável, também ocorrerá ajuste nos valores de cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

- Considerando que alguns municípios possuem em sua área o divisor de bacias entre Atibaia/Capivari e por vezes apresentam captação em uma e lançamento na outra o que interfere também na avaliação de disponibilidade hídrica a jusante, como Vinhedo-SP por exemplo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas considerações apresentadas, concluo que, nas condições atuais, a implementação do reuso indireto potável se torna excessivamente oneroso quando analisado individualmente pelos municípios. Para inverter esse quadro, será necessário um esforço técnico e financeiro, além de uma gestão planejada que se estenda por diferentes mandatos. Isso pode desestimular gestores municipais, pois os benefícios dessas ações, que são de médio e longo prazo, não serão imediatamente visíveis.

Uma gestão municipal resiliente diante de eventos climáticos extremos deve considerar a formação de um consórcio intermunicipal para o reuso de água, permitindo que os municípios regulem a vazão de acordo com critérios estabelecidos em conjunto. Nesse modelo, cada município contribuiria financeiramente conforme sua participação no sistema. O CONSÓRCIO PCJ pode facilitar a transição da teoria para a prática tendo em vista que abrange associação dos municípios e contém também conhecimento para alinhar os diversos atores em torno do interesse comum.

É essencial promover a cooperação entre todos os envolvidos na gestão dos recursos hídricos, incluindo consumidores. Essa abordagem é a mais viável para enfrentar os desafios da disponibilidade hídrica em relação à demanda nos próximos anos, especialmente à luz de eventos climáticos extremos. Um primeiro passo poderia ser um acordo entre os municípios do consórcio para que, ao solicitarem fundos do FEHIDRO para obras de estações de tratamento de esgoto, também busquem recursos para sistemas terciários de remoção de nutrientes.

ESTUDOS COMPLEMENTARES

Encontro Técnico AESABESP Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Sugiro que a partir deste artigo possam ser desenvolvidas novas linhas de pesquisa:

- Estudo de modelagem da qualidade das ETE's terciárias com a escolha de pontos de lançamento e os resultados na zona de amortecimento.
- Estudo de modelagem e custo para a criação de uma adutora que tenha capacidade de atender os volumes que possam ser outorgados pelos órgãos, com sugestões de viabilidade entre os municípios. Ramais e volumes com cenários.
- Proposta de alinhamento mais fino entre a governança e as normas visando o aperfeiçoamento desta nova alternativa de suprimento hídrico.

LINHAS DE PESQUISA

https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/

https://rmc.pdui.sp.gov.br/?page_id=127.

https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/DD-134-2022-P-C-E-I- CRITERIOS-PROCEDIMENTOS-PARA-REUSO-INDIRETO-POTAVEL-DE-AGUA-DE-REUSO.pdf

https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/gestao/instrucao-dpo-013-17.pdf

https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CRH/22061/delib-crh-266_reuso_2022.pdf.

https://agencia.baciaspcj.org.br/novo/images/stories/Decreto28489-88.pdf.

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html.

https://sampi.net.br/ovale/noticias/2771431/cidades/2023/06/populacao-do-vale-e-da-rmc-sobe-acima-da-media-estadual-e-nacional-aponta-ibge

https://agencia.baciaspcj.org.br/wp-content/uploads/RELATORIO_SITUACAO_2022.pdf acesso em 16/11/2023.

https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-08/documents/epa-2018-science_annualreport_508compressed.pdf

https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-01/documents/potablereusecompendium_3.pdf

AGRADECIMENTOS

A Deus, a minha família, A SANEBAVI, a FUMEP e a EEP pela oportunidade do curso, a todos dos Comitês PCJ, Agência de Bacias PCJ, Consórcio PCJ. Ao Professor Orientador Ayri Saraiva Rando.

A todos os demais que direta ou indiretamente fomentaram a iniciativa deste estudo e/ou fizeram parte dele em algum momento de partilha. Sou grato a todos!!

A AESABESP pela iniciativa do Encontro Técnico e a todos voes que tiraram um tempo para acompanhar a apresentação.

Deus abençoe a todos!!!

Mateus Nardi

“Deus é Grande, Ele é Forte!

Quando Ele quer não há quem não Queira”.

Ayrton Senna da Silva